LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

RECEIVED
B. and O. Section

日本水產學會誌

第七卷　第三號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 7, No. 3. September, 1938.

目　次

		頁
Studies on the Deep-Sea Fishes of Japan. X. On a New Fish, *Notacanthus fascidens* belonging to Heteromi with Special Reference to its Variations.	Kiyomatsu MATSUBARA	131
On a Substance which is contained in Green Algae and induces Spawning Action of the Male Oyster. (Preliminary Note)	Itirô MIYAZAKI	137
Studies of the Sulphate Reducing Bacteria, Isolated from the Black Bottom-mud of Brackish Waters. I.	Masao KIMATA	139
但馬のスルメイカの漁況	成澤不二男・家久了	144
瀨戸內海に於ける鯛の漁況	田內森三郎・三善清旭	147
廣島に揚がる眞鯛の系統に關する一硏究	三善清旭	149
眞鯛の系統に關する硏究 II. 和歌山縣及び德島縣產鯛と瀨戶內海產鯛との比較	海老名謙一	151
網絲の伸長と荷重時間	安田秀明	155
冷凍に依る魚肉の熱傳導度の變化 II.	小川朋次郎	163
魚肉の一方向の冷凍 I.	岡田光世	165
フノリの粘質物に關する硏究（第六報）	青木克	168
餌料蛋白の量と魚體蛋白の增生量との關係 II. 餌料の組成を一定にし給與量を變へた場合	右田正男・花岡資	171
田邊灣の底棲群聚の豫察硏究	宮地傳三郎	176
ユウシホガヒ *Tellina juvenilis* HANLEY の發生に就て	宮崎一老	179
キヌマトイガイ *Hiatella orientalis* (YOKOYAMA) の發生に就て	宮崎一老	183
抄錄		186

昭和十三年九月

日　本　水　產　學　會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS

Page

Studies on the Deep-Sea Fishes of Japan. X. On a New Fish, *Notacanthus fascidens* belonging to Heteromi with Special Reference to its Variations. ——*Kiyomatsu MATSUBARA* 131

On a Substance which is contained in Green Algae and induces Spawning Action of the Male Oyster. (Preliminary Note) ——*Itirô MIYAZAKI* 137

Studies of the Sulphate Reducing Bacteria, Isolated from the Black Bottom-mud of Brackish Waters. I. ——*Masao KIMATA* 139

Catch of the Squid off Tazima. ——*Fujio NARISAWA* and *Satoru IEHISA* 144

On the Yield of Sea-breams from the Inland Sea of Japan. ——*Morisaburô TAUTI* and *Kiyohide MIYOSI* 147

A Study of the Stock of *Pagrosomus major* (T. & S.), landed at Hirosima. ——*Kiyohide MIYOSI* 149

On the Stock of the Teleost, *Pagrosomus major* (T. & S.). II. The Specimens obtained outside (Prefs. Wakayama & Tokusima) and inside the Inland Sea of Japan Compared. ——*Ken-iti EBINA* 151

On the Elastic Time-effect of Netting Cords. ——*Hideaki YASUDA* 155

Effects of Freezing on the Thermal Conductivity of Fish Muscles. II. ——*Tomozirô OGAWA* 163

Linear Refrigeration of Fish Flesh. I. ——*Mituyo OKADA* 165

Studies on Mucous Substance of *Gloiopeltis*. VI. ——*Katu AOKI* 168

Amount of Food Protein and the Accumulation of Body Protein in Fish. II. Fed on Different Amounts of Diet of the Same Composition. ——*Masao MIGITA* and *Tasuku HANAOKA* 171

Preliminary Reconnaissance on the Benthic Communities of the Tanabe-wan. ——*Denzaburô MIYADI* 176

On the Development of *Tellina juvenilis* HANLEY. ——*Itirô MIYAZAKI* 179

On the Development of *Hiatella orientalis* (YOKOYAMA). ——*Itirô MIYAZAKI* 183

Abstracts 186

Studies on the Deep-Sea Fishes of Japan.[1]

X. On a New Fish, *Notacanthus fascidens*, belonging to Heteromi with Special Reference to its Variations.

Kiyomatsu MATSUBARA

(Zoologicial Laboratory, Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

In March 1937 the present author procured one specimen from Tyôsi, Tiba Prefecture and in March 1938 eight ones from Kinkazan, located east to Ozika Peninsula, Miyagi Prefecture, belonging to *Notacanthus*, varying 435 to 632 mm in entire length and he has come to the conclusion that they all are referable to a single species which proved to be new to science although discrepant in several characteristics as given in the present paper.

The author wishes to return herewith his hearty thanks to Professor A. TERAO for the kind supervision during the course of his study.

Notacanthus fascidens sp. nov.
New Japanese name: *Kuro-sokogisu*

D. IX, 1; P. 13; V.I. 7; anal spines 13; pyloric caeca 7. Gill-rakers on first arch 3+12.

Head 7·12 in total length; depth at pectoral 11·04; same at ventral 9·82; distance from tip of snout to dorsal 2·75; from tip of snout to pectoral 6·76; between tip of snout and ventral 3·11; from tip of snout to vent 2·56; from tip of snout to anal 2·49: between tip of caudal and dorsal 2·05; base of dorsal 6·90; same of spinous part of anal 8·42; distance from base of pectoral to anal 3·90; from tip of pectoral to anal 5·18; between tip of pectoral and vent 5·55.

Snout 4·45 in head; eye 6·71; postorbital part of head 1·59; maxillary 4·68: interorbital space 5·06; distance from tip of ventral to anal 3·75; from tip of ventral to vent 6·18; horizontal distance between origin of ventral and dorsal 2·79; pectoral 2·12; ventral 3·03; longest anal spine (last one) 4·59; longest anal ray 3·64; caudal 6·98.

Body greatly elongate, compressed, gradually tapering into a long slender tail. Head compressed, oblong, longer than depth of body, much shorter than trunk, 1·78 times in the latter and 2·87 in the length from tip of snout to anal; Snout moderately long, 1·14 times of interorbital width and 1·51 timis of diameter of eye which occupies a portion in the middle of the depth of the head. Interorbital space narrow, highly convex, its width 1·23 times of diameter of eye. Nostrils close together, much nearer eye than tip of snout, a line connecting tip of snout and center of anterior nostril, if continued, passes the middle of eye. Mouth inferior, gently curved, reaching anteriorly to below the mid-point between tip of snout and anterior orbital rim; maxillary nearly as long as the length of snout, extending posteriorly to below middle of eye, armed with a posteriorly directed pungent spine on its upper margin; mandible as long as the diameter of eye; teeth sharp and movable, those of upper jaw 33 on each side, set in a single regular series, lancet-shaped, and their acute points obliquely directed outwards; those of lower jaw and palatines slender and erected, in two rows anteriorly and in a single series posteriorly on lower jaw, but in irregular four series on palatines, forming

(1) Contributions from the Zoologicial Laboratory, Imperial Fisheries Institute, No. 80.

a broad band and is parallel to those of the upper jaw. Many mucous pores are rather regularly distributed on sides of head, of which 2 pores before the anterior nostril, 1 above the posterior nostril, 19 are running from tip of snout through suborbital region and postorbital part to interorbital region, and 14 are extending in a line from lower jaw to the initial part of the lateral line with a right angle at the angular part of preopercular region. Lower anterior end of gill-opening reaching short of posterior orbital rim by a distance equal to the 1·25 times of eye; gill-rakers slender, pointed, and remote from each other, about half the length of gill-filaments, the longest one 2.60 in diameter of eye.

Pectorals shorter than half length of head and 2·71 times in the distance from tip of pectoral to vent. Ventrals confluent, not reaching vent, ventral spine armed with two small but pungent spines on its outer margin. First dorsal spine hidden under the skin and much nearer vent than origin of ventral; the last dorsal spine the longest, followed by a soft ray; base of dorsal slightly longer than length of head. Anal commences immediately behind the vent and opposite to the fourth dorsal spine, the base of the last anal spine opposite to the end of base of dorsal; the horizontal distance between end of base of dorsal and origin of first soft anal ray about 2·21 times in the diameter of eye; caudal rudimentaly. The vent lies below between third and fourth dorsal spine.

Scales very small, adhesive, covering almost every part of body and head exclusive of the marginal region of operculum, the width of the naked area of the latter equal to the diameter of pupil. Lateral line following profile of back in front of dorsal, then gradually into nearly median.

Body and fins dark brown; operculum narrowly edged with black. Inside of buccal cavity, operculum and peritoneum black.

Described and figured (Fig. 1, D) from a male specimen, Imperial Fisheries Institute Fish Sp. No. 5736, measuring 497 mm in total length. The dimensions of 8 cotypes are shown in Table I.

In the present 9 specimens, I observed some remarkable individual variations in the following lines (See Fig. I, A∼F and Table I):

1) Number of anal spines: The number of spines of anal fin is more variable than that of any other fins. It varies from 10 to 17, each number being found in one, except 13 in two individuals. Hand in hand with the variation of number of anal spines, the length of base of spinous part of anal varies 6·44 to 16·97 in total length of body irrespective of the length of the latter.

2) Origin of soft part of anal fin: The origin of the soft part of anal fin also varies in accordance with the variation of number of spinous anal rays. Of 9 specimens I observed, 4 have the origin in question under posterior part of dorsal and the others behind the dorsal; but this variation is gradual as indicated by the vertical lines in Fig. I.

3) Origin of dorsal fin: This position is not so variable as is the case with the former. Horizontal distance between origins of dorsal and ventral ranges from 2.79 to 4·79 in head. In other words, 3 specimens have the origin of dorsal just midway between origin of ventral and vent, 1 somewhat nearer to the former than to the latter, and last 3 nearer to the latter than to the former.

4) End point of base of dorsal: Of the 9 specimens, 1 ends above sixth soft anal ray, 1 above fifth one, 1 above fourth one, 1 above second one, 3 above last anal spine, 1 above penultimate spine, and 1 above antepenult one, These discrepancies, however, are largely due to the variation of the number of anal spines as the number of dorsal spines and also the length of base of dorsal are less variable as given in Table I.

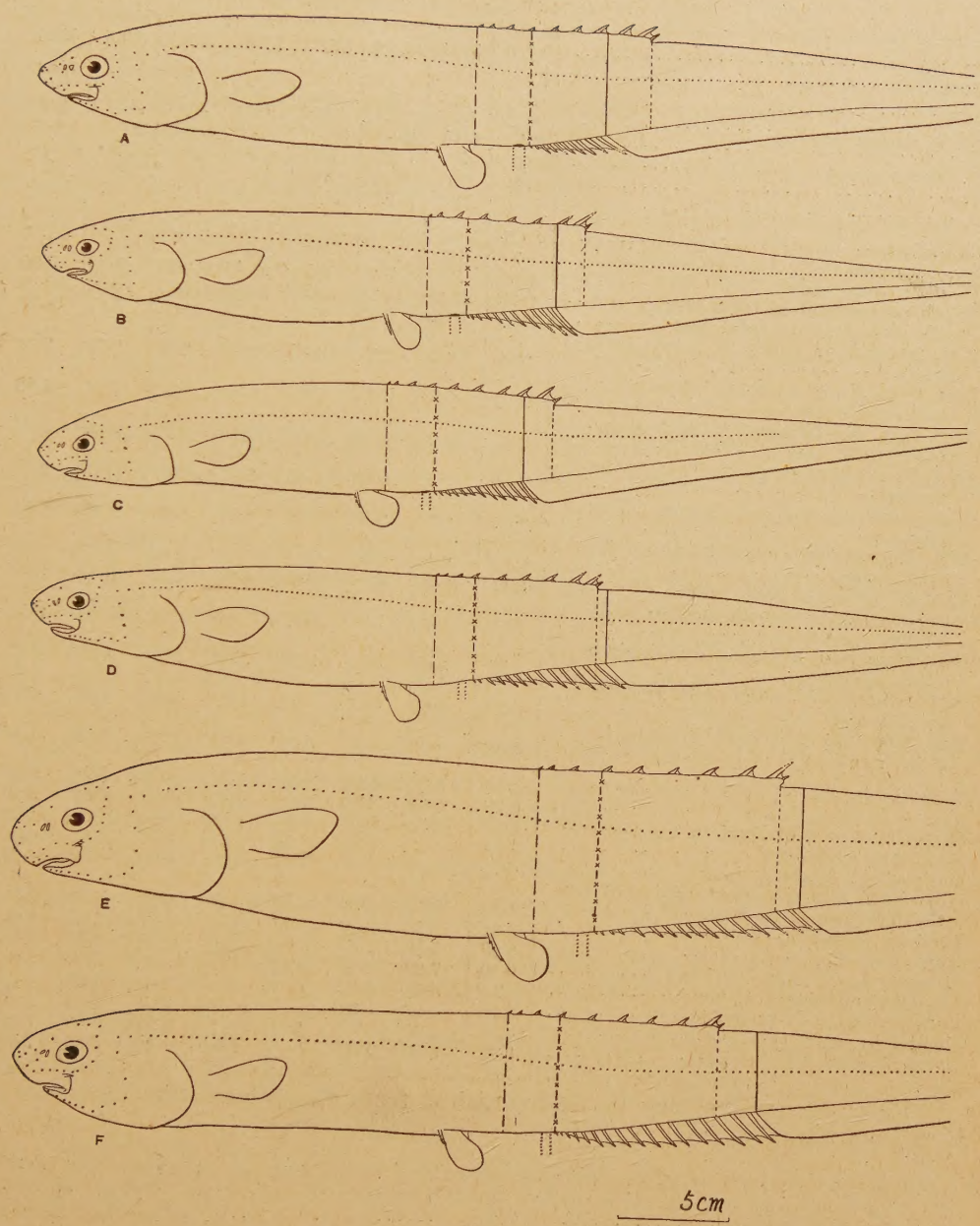


Fig. 1. Showing the variations of positions of the fins. A, ♂, 526 mm in total length; B, ♂, 469 mm; C, ♂, 435 mm; D, ♂, 497 mm (drawn from type); E, ♀, 632 mm; F, ♂, 576 mm.

———·———·———, origin of dorsal fin; ——×——×——, origin of spinous part of anal fin; ——————, origin of soft part of anal fin; – – – – – – – –, end of base of dorsal fin.

Table I. Measurements of *Notacanthus fascidens*, sp. nov.

Sp. No.	5730	5737	5732	5733	5734	5731	5735	5592
Localities	off Kinkazan	//	//	//	//	//	//	off Tyôsi
Sex	♀	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
Total length (mm)	932·0	576·0	553·0	547·5	526·0	469·0	435·0	496·0
D.	9+1	9+1	9+1	9+1	9+1	8+1	9+1	9+1
A. (Spinous rays)	16	17	15	14	10	11	12	13
P.	14	12	15	13	13	14	12	12
V.	1+6	1+6	1+7	1+6	1+6	1+7	1+6	1+6
Gill-rakers	3+11	3+11	3+11	3+11	3+12	3+12	3+11	3+12
Pyloric coeca	7	6	6	?	6	6	6	6
Head in total length	6·65	7·11	7·52	6·72	6·92	7·27	7·10	6·89
Depth at pectoral in total length	9·03	11·29	11·29	10·23	10·42	11·17	10·74	10·12
Depth at ventral in total length	8·10	10·87	9·88	9·61	9·23	10·20	8·67	8·70
Dist. from tip of snout to dorsal in total length	2·59	2·61	2·78	2·73	2·66	2·73	2·74	2·71
Dist. from tip of snout to pectoral in total length	6·18	6·56	7·14	6·25	6·41	6·82	7·96	6·32
Dist. from tip of snout to ventral in total length	2·93	3·00	3·06	3·02	2·92	3·02	3·04	3·24
Dist. from tip of snout to vent in total length	2·46	2·42	2·62	2·48	2·45	2·51	2·49	2·65
Dist. from tip of snout to anal in total length	2·41	2·36	2·57	2·40	2·37	2·44	2·42	2·53
Dist. from tip of caudal to dorsal in total length	2·19	2·24	2·05	2·11	2·15	2·09	2·09	2·06
Base of dorsal in total length	5·71	6·10	6·54	6·48	6·68	6·51	5·84	6·36
Base of spinous part of anal in total length	7·09	6·44	7·99	8·62	16·97	11·22	10·88	9·27
Dist. from base of pectoral to anal in total length	3·89	3·60	3·84	3·83	3·63	3·78	3·85	4·19
Dist. from tip of pectoral to anal in total length	5·27	4·62	5·00	5·26	4·87	4·90	4·83	5·80
Dist. from tip of pectoral to vent in total length	5·58	4·92	5·40	5·79	5·16	5·27	5·18	6·40
Snout in head	4·17	4·20	4·20	4·08	4·11	4·08	3·90	3·79
Eye in head	6·79	6·09	6·56	6·68	6·03	6·32	6·52	7·20
Postorbital part of head in head	1·50	1·53	1·52	1·60	1·62	1·64	1·61	1·60
Maxillary in head	3·99	4·43	4·59	4·34	4·58	4·30	4·64	4·86
Interorbital space in head	4·52	5·40	4·65	5·03	4·55	5·08	4·38	4·74
Horizontal dist. between origins of ventral and dorsal in head	4·42	2·87	4·32	4·25	4·42	2·93	4·79	3·27
Pectoral in head	2·21	2·28	2·09	2·04	2·16	2·09	2·25	2·00
Ventral in head	2·95	3·16	2·86	3·02	3·06	2·95	2·85	2·96
Longest dorsal spine in head	9·69	7·23	6·68	6·63	6·50	5·56	5·68	7·06
Longest anal spine in head	?	5·13	4·59	4·22	?	3·62	4·26	4·31
Longest anal ray in head	3·88	4·22	3·91	4·03	4·02	4·03	3·88	3·79
Caudal in head	4·32	6·00	?	6·27	?	7·87	6·59	3·40
Longest gill-raker in eye	3·11	3·50	3·03	2·60	3·32	3·29	3·13	3·23

This new species may be distinguished from the related species as given in the following key*:

a Head $4\frac{1}{4}$ in body length. The pectorals extend to the base of ventrals. The corner of mouth lies just behind a vertical through anterior border of eye. Pyloric cocca 4. Arabian Sea ..... *N. indicus* Lloyd, 1909.

a′ Head shorter than one-fifth the length of body. The pectorals not reaching ventrals. The corner of mouth extending to at least under middle of eye.

b Diameter of eye between 1/2 and 1/3 length of snout. The vent lies behind fifth dorsal spine. Gill-openings reaching forward to behind the posterior margin of orbit. Ventral spine 3. Greenland; Iceland; West Indies (?)..... *N. chemnitzii* Bloch, 1787.
Syn. *N. nasus* Bloch, 1795.

b′ Eye larger than half the length of snout. The vent lies below or before the fourth dorsal spine. Gill-opening appears to be not extending to the posterior orbital rim.
c Palatine teeth set in a single series. Ventral spine without branch on its outer margin.
d Last dorsal spine over anterior part of soft anal. Anal spines 12. East Atlantic; Mediterranean ..... *N. bonapartii* Risso, 1840.
d′ Dorsal and soft anal not passing same vertical. Anal spines 13~14. Gill-rakers on first arch 18. Australian Seas; New Zealand ....*N. sexspinis* Richardson, 1844.
c′ Palatines with several rows of slender teeth (4 rows in the present new species); teeth on lower jaw double series at least anteriorly.
e Anal spines 19 to 24; pectoral rays 17; ventral spines 2 or 3, without branches on their outer margins. Teeth of upper jaw directed inward. Grand Banks of Newfoundland; Sable Island, south of Newfoundland.....*N. phasganorus* Goode*, 1881,
e′ Anal spines 10 to 17; pectoral rays 12 to 15; ventral spine always 1, with 2 sharp branches on its outer margin. Teeth of upper jaw obliquely directed outward. Off Tyôsi; off Kinkazan .....*N. fascidens*, n. sp.

NOTE

Among the characteristics used in the taxonomy of the fishes of the family Notacanthidae, the number of anal spines and the positions of the insertions and also end points of the fins, which are in reality most variable, are considered to be of most importance. For example, Goode et Bean (1895, p. 167) commented on the differences between *Notacanthus mediterraneus* De Philippi et Verany (synonym of *N. bonapartii* Risso) and *N. sexspinis* Richardson as: "This species is distinguished from *N. sexspinis*, ..., by various characters, most striking of which is the difference in the relation of the position of the dorsal spines and soft anal fin". It would be superfluous to say that one must re-examine whether or not each known species belonging to Notacanthidae is an independent species by taking the above mentioned variabilities into consideration.

List of References

Barnard, K. H.: A monograph of marine fishes of South Africa, part I, Ann. South African Mus., **21** (1), 1925.

Bigelow, H. B. et W. C. Schroeder: Two rare fishes, *Notacanthus phasganorus* Goode and *Lycichthys latifrons* (Steenstrup and Hallgrimsson), from the Nova Scotian Banks. Proc. Boston Soc. Nat. Hist., **41** (2), 1935.

Fowler, H. W.: Descriptions of new fishes obtained 1907 to 1910, chiefly in the Philippine Islands and adjacent seas. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, **85**, 1933.

———: The marine fishes of West Africa. Bull. American Mus. Nat. Hist., **70** (1), 1936.

Gilchrist, J. D. et von Bonde: Deep sea fishes procured by the S. S. "Pickle". Fish. Mar. Biol. Surv., Sp. Rep., **7**, 1924.

Gill, T.: Diagnosis of new genera and species of deep-sea fish-like Vertebrates. Proc. U. S. Nat. Mus., **6**, 1884.

———: The notacanthid fishes as representative of a peculiar order. Amer. Nat. **23**, 1889.

Goode, G. B.: *Notacanthus phasganorus*, a new species of Notacanthidae from the Grand Banks

* This species was fully described by Goode (1881), Goode et Bean (1895) and Bigelow et Schroeder (1935).

of Newfoundland. Proc. U.S. Nat. Mus., 3, 1881.

——— et T.H. Bean: A review of the order Heteromi deep sea fishes, with a description of the new generic types *Macdonaldidia* and *Lipogenys*. Ibid., 17, 1895.

———, ——— ; Oceanic Ichthyology, 1895.

Günther, A.: Cat. Fish. Brit. Mus., 3, 1861.

———,: Report on the deep-sea fishes collected by H.M.S. "Challenger" during the years 1873~76. Report on the scientific results of the voyage of H.M.S. Challenger etc., Zoology 12, 1887.

Jordan, D. S. et B. W. Evermann: The fishes of North and Middle America, 1. Bull. U. S. Nat. Mus. 1896.

Lloyd, R.E.: A description of the deep-sea fish caught by the R.I.M.S. ship "Investigator" since the year 1900, with supposed evidence of *Multhopsis*. Mem. Ind. Mus., 2 (3), 1909.

Richardson, J. et J. E. Gray: The zoology of the voyage of H. M. S. Erebus and Terror under the command of Capt. Sir J.C. Ross···during 1839~43. Edited by J. Richardson, and J.E. Gray, 1844.

On a Substance which is contained in Green Algae and induces Spawning Action of the Male Oyster.

(Preliminary Note)

Itirô MIYAZAKI

(Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

According to POPOFF[1], the pollen extract of the plants belonging to Cupuliferae, induces the cleavage of unfertilized ovum of sea urchin. DOHREN and FAURE[2] reported that a folliculin-like substance found in germinating wheat and potato excites rats sexually. An oestrogenic substance was extracted by SKARZYSUKI[3] from pistillate flowers of the willow. GALTSOFF[4] working on *Ostrea virginica* found the fact that thyroidin, theelin, extract of thymus, various sugars, starch and other organic compounds equally induce the spawning action of the male of the oyster.

In the course of the study of the oyster, *Ostrea gigas*, the writer's attention was directed to the finding of some such substances as may induce the spawning action of the oyster. Thus, $CaCl_2$, KCl[6], adrenalin, human urine and the blood of female oyster were tested and they all proved to be negative showing no stimulating reaction as far as the experiments were concerned.

At last at the suggestion of Prof. HORI the writer tested the green alga, *Ulva pertusa* and confirmed that it contains an active principle which provokes the spawning of male *O. gigas*. And by farther investigation similar substance was found contained not only in *Ulva* but also in such green algae as *Enteromorpha linza*, *E. intestinalis*, *E. ramulosa* and *Monostroma* sp.

Although the extraction and purification of the substance is not yet attained, it is quite certain that it possesses the similar nature to that contained in the egg water of the oyster[5] judging from the latency of its reaction, stability to the heat and other physicochemical properties.

Minimum amount of the said substance which provokes the spawning of the male oyster, is determined. About 0·095 gr of wet *Ulva* wholly ground per 100 c.c. of sea water shows the lowest limit of strength in its effect for inducement of spawning. By administering a dose of 1 c.c. of the above mentioned fluid to the male oyster the reaction can be brought forth. In other words about 1 mg of wet *Ulva* contains just sufficient amount of substance to stimulate the oyster to spawn. The active principle of *Ulva* is soluble in the sea water and it withstands the boiling heat for about 38

minutes.

According to GALTSOFF[5] the similar substance in the egg water of *O. virginia* is still effective after the boiling for 10 minutes. At any rate the active substance is fairly thermostabil. It is readily adsorbed by the common filter paper and also by animal charcoal and seems to be dialysable through collodion membrane or parchment paper. It is more stable to alkali than to acid. Experiment was carried out as follows; material alga was repeatedly washed in distilled water to clean off muds and other detritus and dried at room temperature for about 24 hours and then ground thoroughly in a motor with some water. After filtering the pounded material through absorbent cotton, the filtrate was made up so as to contain 1·2 gr fresh *Ulva* per 100 c.c. of distilled water.

This preparation was used as the standard. To each 100 c.c. of the standard fluid were added N/1 NaOH and N/1 H_2SO_4 solutions respectively in such a series of amount as 0·5, 1, 2, 5, 10 c.c. The mixtures were allowed to stand for about 23 hours in the room (10·3°~7·0°).

Immediately before the final test, the alkali and acid were neutralized and also pure NaCl was added to make the solutions isotonic to the water in which oysters were kept. The one to which 10 c.c. of N/1 NaOH were added showed quite normal effectiveness and thus the principle remained untouched, while that to which 10 c.c. of N/1 H_2SO_4 were added gave indefinite results.

So it may safely be said that addition of 5 c.c. of H_2SO_4 solution is insufficient to destroy the principle, but 10 c.c. or more than 10 c.c. of N/1 H_2SO_4 solution give deleterious effect on it.

Closing this paper, the writer wishes to express his cordial thanks to Assistant Prof. K. MORI of Tokyo Imp. University for valuable advices given and to Prof. J. HORI of Tokyo Imp. Fish. Institute at whose suggestion this experiment was undertaken and also to Prof. I. AMEMIYA of Tokyo Imp. University who has kindly read through the manuscript.

REFERENCE

(1) POPOFF; Quoted from reference in S. YASUDA; Syokubutu oyobi Dobutu (Botany and Zoology) **5** (1), 1937.
(2) DOHREN and FAURE; Med. Klin., **37**, 1926.
(3) Skarzysuki; Nature, **131**, 1933.
(4) GALTSOFF; Culture methods of invertebrate animals, 1937.
(5) Do; Proc. Nat. Acad. Sci., **16** (9), 1930.
(6) DALCQ; Les bases physiologiques de la fécondation, 1928.

Studies of the Sulphate Reducing Bacteria, Isolated from the Black Bottom-mud of Brackish Waters. I.

Masao KIMATA

(The Imperial Fisheries Institutes, Tôkyô)

In the water of brackish lakes, communicating with the sea, sulphuretted hydrogen is often produced to such an amount as is harmful to the aquatic products through, as it is considered, the action of certain bacteria present in the lakes. In spite of our comparatively limited knowledge of this problem[1~6], it is clear that in salt lakes, marshes and estuaries, there are some microorganisms which are capable of reducing sulphates into sulphides, although little is known of their physiological behaviors.

The present study aims to make sure of the point that such organisms are really producers of sulphuretted hydrogen, and, moreover, to examine how the said activity of the isolated microorganisms is affected by the environmental conditions, such as temperature, hydrogen ion concentration, etc. of the medium.

ISOLATION OF PURE CULTURES

From the bottom of the lakes of Mikata, Hukui Pref.,[7,8,9] black mud was sampled as carefully as possible to avoid the contamination. Isolation of the microorganisms from the black mud was attempted as follows:——

(1) Broth agar plate cultures were made by the dilution method, aerobically and anaerobically at 20°C. Various colonies formed have proved to be *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Flavobacterium* and *Micrococcus*, but none of them has produced H_2S from sulphates.

(2) VAN DELDEN'S agar plate cultures were used, but the attempt to obtain distinct colonies with black halos of iron sulphide was not successful.

(3) The synthetical solution of the following composition was used as medium:——

Ca-lactate····0·5 g; K_2HPO_4····0·5 g; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$····2·0 g; $CaSO_4$····0·5 g; Asparagin····1·0 g: NaCl : ··15·0 g; $FeSO_4$··· trace; Tap water··· 1000 ml.

50 c.c. of the solution was pipetted into a flask of the capacity of 100 c.c. and was sterilized with autoclave. To this flask was added a small quantity of the black mud from the lakes and was kept at 20°C, anaerobically by means of alkali-pyrogallic acid. The contents become darkend on the third day and turned jetty black colour at the end of a week. After ten days, when the flask was opened, a distinct smell of H_2S could be perceived. Attempt to obtain pure culture of sulphate reducer from this impure culture by means of the anaerobic agar plate culture was not successful, *viz.*, distinct black colonies were not formed. Therefore, to the other flask of the above mentioned medium was added a small quantity of this impure culture and was kept at 20°C anaerobically. After 10 days, 2nd impure culture was

planted to the other fresh flask containing the same medium. The same procedures were repeated for about one year, even at the end of which, reducing activity was unchanged and a microscopic examination showed that two kinds of morphologically different bacteria were present in the impure culture, *viz.*, "short, slightly twisted spirilla" as described by BEIJERINCK and VAN DELDEN and "short rods". Isolation of pure culture was done with the above mentioned synthetical medium containing 2·0 % of agar or 20 % of gelatine, but all the colonies formed were of the same characteristics, *viz.* short rods under a microscope and also could not reduce sulphates.

From these facts it was considered that the sulphate reducers can not grow on the solid media. So, semi-solid medium containing 0·3 % of agar was used. Two kinds of colonies were obtained on this semi-solid medium, *viz.*, one forming distinct colonies with black halos of iron sulphide and the other forming diffused ones betwen those of the former in the medium, preventing them from being purely isolated. Finally, however, the isolation of the pure sulphate reducer by means of the filtration with PASTEUR-CHAMBERLAND L_1 was successful. The colonies formed from the filtrate on the semi-solid medium was of one kind and everyone of the colonies was black. A microscopic examination of the black colonies, which were difficult to be stained either with alcoholic gentian violet or alcoholic basic fuchsin, showed that they always consisted of very small spirilla. The isolated organisms were anaerobic, actively motile in total absence of oxygen, short, slightly twisted spirilla as described by BEIJERINCK[4] and VAN DELDEN[5]. But the individuals were very smaller than the organisms described by those investigators *i. e.* ca. 0·3 $\mu \times 2{\cdot}0 \sim 4{\cdot}0\ \mu$. Despite of such a difference they seem to belong to *Spirillum desulfuricans* (Fig. 1).

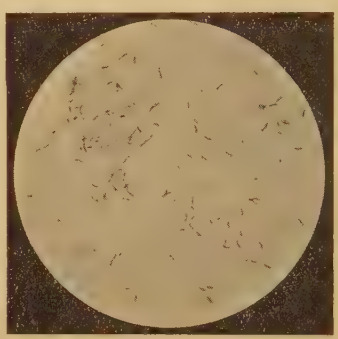


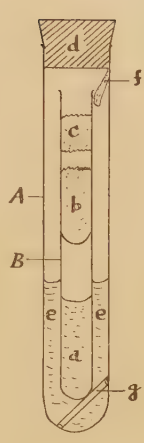
Fig. 1. *Spirillum desulfuricans* var. isolated from the mud from the bottom of the lakes of Mikata. Pure cultures in the dilute sea water (21·57 ‰ of salinity) containing 0·05 % of Ca-lactate and 0·1% of asparagin, 5 days old. Stained with gentian violet. ×1000.

RELATION BETWEEN THE PRODUCTION OF H_2S FROM SULPHATES BY THE ISOLATED ORGANISM AND THEIR ENVIRONMENTAL TEMPERATURES

Medium used:——0·5 g of Ca-lactate and 1·0 g of asparagin (as carbon and nitrogen sources) were added to 1,000 c.c. of dilute sea water, of nearly the same salinity, 21·57 ‰, as the lake water, and pH value of 7·8. In 100 c.c. of the medium prepared the quantity of SO_4 was 0·1317 g.

Procedure:——10 c.c. of the above mentioned medium were pipetted into each test tube and sterilized in autoclave. To each test tube 0·01 c.c. of the liquid culture of bacteria (at 20°C for 3 days) was added. Cotton plug was inserted one inch beneath the mouth of the test tube and a small piece of

absorbent cotton was placed on it and then the absorbent cotton was wetted with 2·0 c.c. of 2·0% solution of zinc acetate with a view to absorb H_2S formed. Next, the test tube was placed into another large test tube and the large tube was sealed with gum plug and paraffin as soon as alkali and pyrogallic acid were put in it and kept at a definite temperature (Fig. 2). After standing for a definite time the quantity of the produced H_2S (*viz.*, absorbed in zinc acetate in the absorbent cotton as well as found in the medium) was determined by the method of ALMY.[10]



a····Cultural medium;
b····Cotton plug:
c····Absorbent cotton impregnated with the solution of zinc acetate;
d····Gum plug;
e····Mixture of alkali and pyrogallic acid;
f····Filter paper wetted with the solution of basic lead acetate to detect the leakage of H_2S through absorbent cotton);
g····Glass rod;
A····Large test tube;
B····Test tube.

Fig. 2. The apparatus used for the determination of the production of H_2S in pure cultures.

Results:——The results are summarized in Fig. 3. It is clearly shown in Fig. 3 that the process of the formation of H_2S obeys the law of monomolecular autocatalytic reaction, $\log \frac{x}{a-x} = akt + C$, and that the rates of the production of H_2S varies with the environmental temperatures. The value of a is 0·620 mg, which corresponds to the quantity of the production of H_2S from 10 c.c. of the medium for two months at 17°C or 20°C. Since, it is presumable that the relation between logarithms of the value of ak and the reciprocal of absolute temperature is linear (Fig. 4), the value of ak can

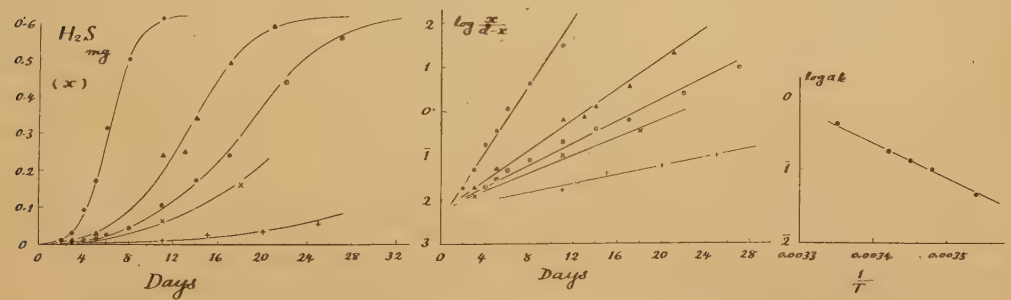


Fig. 3. Relation between the production of H_2S from sulphates and the environmental temperatures.
Left····Production of H_2S plotted against time.
Right··Relation between $\log \frac{x}{a-x}$ and time.
●····26°C; ▲····20°C; ⊙·· ·17°C; ×····15°C; +····10°C.

Fig. 4. The value of ak represented semi-logarithmically, the reciprocal of the absolute temperature being taken as abscissa.

be calculated from inclination of the straight line in Fig. 3 (Left). If the value of Q_{10} is calculated from ARRHENIUS' equation, it becomes $Q_{10}=3{\cdot}5$.

RELATION BETWEEN THE PRODUCTION OF H_2S FROM SULPHATES BY ISOLATED ORGANISM AND INITIAL pH-VALUE OF THE MEDIUM

Medium used:——The same medium as in the case of the study on the effect of the environmental temperatures was used, but it was kept at a definite hydrogen ion concentration by addition of *N* HCl.

The same method as mentioned above was used except the environmental temperature which was kept at 17°C.

Results:——As shown in Fig. 5 it is clear that there is no definite relation between the rates of the production of H_2S and the initial pH-value of the medium, within the range of pH=5·8～7·8.

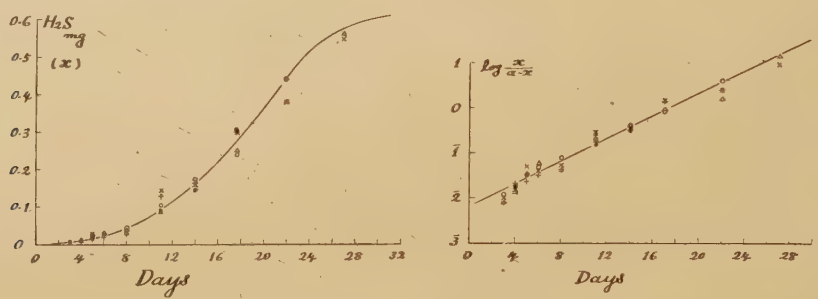


Fig. 5. Relation between the production of H_2S from sulphates and the initial pH-value of the medium.

Left····Production of H_2S plotted against time.

Right ··Relation between $\log\frac{x}{a-x}$ and time.

pH: ●····5·8; +····6.3; ×····7·0; △····7·4; ○····7·8.

DISCUSSIONS

Total quantity of H_2S formed was 62 mg/l and equivalent H_2S calculated from sulphates in the medium was 466 mg/l, namely about 13·5 % of sulphates was reduced. This value is small as compared with BEIJERINCK's[1] and VAN DELDEN's[2] findings, owing, perhaps, to the lack of various substances which are nutrients for the bacteria, the medium used in the present experiments having been sea water containing Ca-lactate and asparagin only. At the bottom of the lakes the water contains, at most, 35 mg/l of H_2S[8].

The quantity of H_2S produced per day can be estimated from the slope of the sigmoid curve above described at the point of inflection provided that sulphates of the same concentration is supplied constantly. The estimated values are 12 mg/l at 26°C ; 5·5 mg/l at 20°C ; 4 mg/l at 17°C ; 3 mg/l at 15°C. For the other temperatures it can be calculated from these values with $Q_{10}=3{\cdot}5$. According to OKADA[7] the quantity of H_2S produced from the bottom of the

lake is on an average about 0·1mg /l.day and this corresponds to 1/50～1/30 of the value above mentioned.

SUMMARY

(1) Organism which can produce sulphuretted hydrogen from sulphates, *Spirillum desulfuricans* var., was isolated from the black bottom-mud of the lakes of Mikata, Hukui Pref., communicating with the Japan Sea.

(2) Through the action of the organisms isolated, sulphuretted hydrogen is formed from sulphates, obeying the law of mono-molecular auto-catalytic reaction.

(3) The activity of the micro-organisms is influenced by the temperature of medium, the rate of H_2S production and the temperature being governed by ARRHENIUS' law, with $Q_{10}=3{\cdot}5$.

(4) The initial pH-value of the medium, in the range of 5·8～7·8, has no effect on the activity in question.

ACKNOWLEDGEMENT

Acknowledgements are here expressed for the encouragement and the kind advices of Prof. M. TAUTI and Prof. M. OKADA.

Literature

(1) BEIJERINCK, M. W.; Centbl. Bakt. etc. II Abt., **1**, 1895, 1.
(2) VAN DELDEN, A.; Centbl. Bakt. etc. II Abt., **11**, 1904, 81; 113.
(3) ISSATSCHENKO, B. L.; Compt. Rend. Ac. Sc. Paris, **178**, 1924, 2204.
(4) WOLZOGEN-KÜHR, C. A. H.; Proc. kon. Ak. v. Wetensch. Amsterdam. **25**, 1922, 288; 443.
(5) ELION, L.; Centbl. Bakt. etc., II Abt. **63**, 1925, 58.
(6) DEY, B. B. and S. V. GANAPATI; Water and Water Eng., **36**, 1934, 1.
(7) OKADA, M.; Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., **6**, 1938, 327.
(8) KAWANA, T.; Suisan Kenkyûsi (in Japanese), **31**, 1937, 395, 424, 486.
(9) SUDA, K.; Umi to Sora (in Japanese), **15**, 1935, 369.
(10) ALMY, L. H.; J. Amer. Chem. Soc., **47**, 1925, 1381.

但馬のスルメイカの漁況

成澤不二男・家久　了

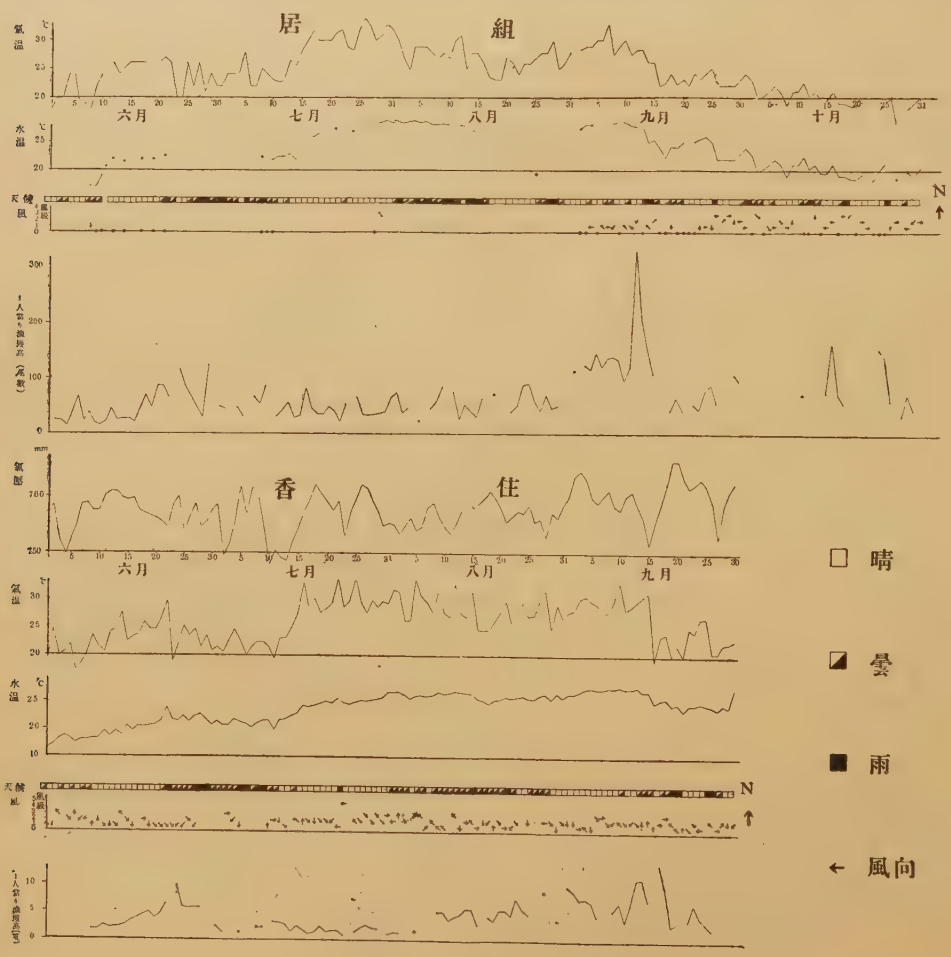
（臺灣總督府水產講習所）（水　產　講　習　所）

Catch of the Squid off Tazima.

Fujio Narisawa and Satoru Iehisa

SYNOPSIS

Taking the daily records of meteorological and oceanographical observations and those of the catch per fisherman as basis, the authors investigated on the factors influencing the yield



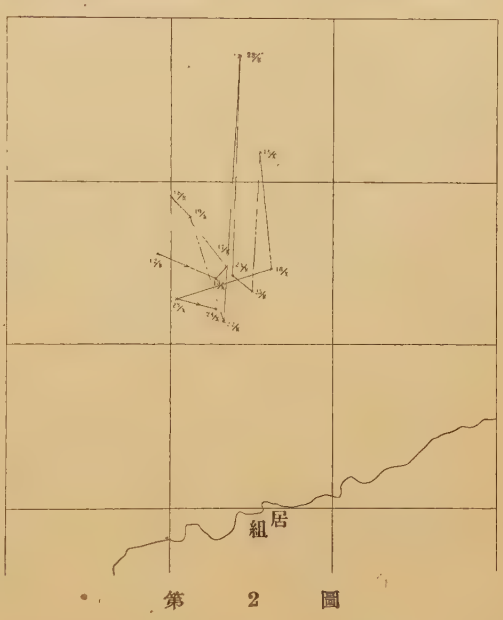
第　1　圖

of squid off Tazima, south-eastern Japan Sea. During the whole fishing season, the rain makes the catch poor. High surface temperature of water is favourable; the higher the better, except in July and August, when the effect is obscured.

昭和十一年六月から十月に至る兵庫縣美方郡西濱村居組及び同縣城崎郡香住に於ける日々の氣象・海洋の觀測と 1 人當り漁獲高（第 1 圖）を基として、但馬のスルメイカの漁況に影響を及ぼす要素を探つた。但し觀測は出漁前の午後四時に行つた。居組の日々の漁場の移動を第 2 圖（1 目の長さ 5 浬）に示す。

月別に漁獲のあつた回數を N として、漁獲高が第 1 位から第 $\frac{1}{4}N$ 位までを豐、以下第 $\frac{3}{4}N$ 位までを並、以下第 N 位までを凶とする。水溫（表面）についても同じ方法で、月別に上・中・下を定める。水溫の上・中・下と天氣の晴・曇・雨とを組合せた 9 つの場合について、全漁期を通じて豐・並・凶の度數を數へ、水溫と天候とが漁況に及ぼす影響の大小良否を示す指數として、豐の度數から凶の度數を引いた差を豐・並・凶の度數の和で割つた數を以てした。（第 1 表、上段は豐・並・凶の度數、下段は指數）。

これによると、晴と曇とは漁況と關係が少いが、雨は惡影響をもつ。水溫は全期を通じて見ると高い程良いといふことになる。然し水溫の影響は非常に暑い時期と、他の時期とでは違ふやうにも豫想されるので、雨の日を除いて、晴と曇とを一括して六月；七・八月；九・十月に別けて統計をとつてみた。すると、盛夏の七・八月では水



第 2 圖

第 1 表

居　組

水溫／天候	上	中	下	計
晴	4+3+0 +·57	4+11+3 +·06	0+2+2 −·50	8+16+5 +·10
曇	2+5+0 +·29	2+4+2 0	1+3+4 −·38	5+12+6 −·04
雨	0+1+0 0	1+2+3 −·33	1+1+1 0	2+4+4 −·20
計	6+9+0 +·40	7+17+8 −·03	2+6+7 −·33	15+32+15 0

香　住

水溫／天候	上	中	下	計
晴	2+9+1 +·08	4+17+4 0	0+2+5 −·43	6+28+10 −·09
曇	4+3+2 +·22	9+5+1 +·53	2+3+5 −·30	15+11+8 +·21
雨	1+0+0 +1·00	0+0+1 −1·00	0+2+3 −·20	1+2+4 −·43
計	7+12+3 +·18	13+22+6 +·17	2+7+13 −·50	22+41+22 0

溫の漁況に及ぼす影響は比較的弱い（居組）か却つて一般の場合とは逆に低溫程良い（香住）やうに見える（第 2 表）。

第 2 表

居 組

水溫／季節	上	中	下	計
六月	2+0+0 +1·00	0+3+1 −·25	0+1+1 −·50	2+4+2 0
七·八月	1+3+1 0	2+7+1 +·10	1+0+2 −·33	4+10+4 0
九·十月	2+5+0 +·29	4+5+3 +·08	0+4+3 −·43	6+14+6 0
計	5+8+1 +·29	6+15+5 +·04	1+5+6 −·42	12+28+12 0

香 住

水溫／季節	上	中	下	計
六月	4+0+0 +1·00	0+9+1 −·10	0+1+8 −·75	4+10+4 0
七·八月	1+6+3 −·20	6+10+4 +·10	3+4+3 0	10+20+10 0
九月	1+4+0 +·20	4+5+1 +·30	0+1+4 −·80	5+10+5 0
計	6+10+3 +·16	10+24+6 +·10	3+6+10 −·37	19+40+19 0

終りに臨み、始終御熱心なる御指導を賜つた田内森三郎博士並びに種々御便宜下さつた三善清旭助教授に衷心より感謝の意を表す。

瀬戸内海に於ける鯛の漁況

田内森三郎・三善清旭

（水産講習所）

On the Yield of Sea-breams from the Inland Sea of Japan.

Morisaburô Tauti and Kiyohide Miyosi

SYNOPSIS

Based on the yearly records, the relations among the catches of sea-breams from various waters both inside and outside the Inland Sea of Japan, and the relations among the catches and the meteorological factors in the main fishing seasons, were investigated statistically.

明治三十五年から昭和八年までの 32 ケ年間の鯛沿岸漁獲高(1)について、多い方の第 1 位から第 8 位までを豊、第 25 位から第 32 位までを凶として各縣別に豊凶を定め、任意の 2 縣について同一年に兩方に豊（又は凶）が起つたときを +1，同一年に一方に豊他方に凶が起つたときを −1 としてこれを全期間に集計した數値を以て豊凶の關聯程度をみることにする。從つて +16 は完全な正の關聯 −16 は完全な負の關聯を示すことになる。

斯様な方法を兵庫・鳥取・島根・山口・福岡・佐賀・長崎・熊本・鹿兒島・宮崎・大分・愛媛・高知・徳島・和歌山・三重・大阪・岡山・廣島・香川に適用して、1)佐賀・熊本・大分・愛媛・高知は孰れも他と著しき關聯なく、2）長崎・福岡・山口・島根・兵庫は相互には著しき正の關聯、三重とは著しき負の關聯あり、3）鹿兒島・宮崎・徳島・和歌山は夫々山口・長崎の兩方又は一方と著しき正の關聯あり，4）大阪は徳島と著しき正の關聯、兵庫と可成りの正の關聯をもち、5）廣島と岡山は著しき正の關聯をもち、岡山は香川と可成りの正の關聯、廣島は愛媛と可成りの正、大分と可成りの負の關聯をももつことが知られる（圖 A)。

上の事から、1）兵庫・鳥取・島根・山口・福岡・佐賀・長崎の沿岸漁獲は同一の魚群體に屬し、鹿兒島・宮崎・高知・徳島・和歌山の沿岸漁獲もその魚群體に依存し、內海の東部に於て漁獲せられるのもこの系統に屬するらしい(2)、2）內海の中部及び西部の漁獲は別の魚群體に屬し(3)、然も中部（香川・岡山・廣島・愛媛）と西部（大分・廣島）とは殆んど別々な魚群體に屬するらしい、3）熊本も別個の魚群體に依存して居るらしいことが推定される（圖 C)。

漁獲高の第 9 位と第 24 位との差を第 17 位と第 18 位との和で除した數字で漁獲の變動をみるに、香川（·10)，愛媛（·10)，大分（·15)，熊本（·14)，宮崎（·16)，和歌山（·17）に小さく、岡山（·50)，高知（·45)，佐賀（·48)，大阪（·42)，に大きく、其他の兵庫（·28)，鳥取（·25)，島根（·34)，山口（·27)，福岡（·35)，長崎（·34)，鹿兒島（·33)，徳島（·22)，廣島

(1) 農林統計

(2) 從來外海の鯛は紀淡海峽を通して瀬戸內海に入り込むと信ぜられて居るが、梶山英二氏は種々の觀點から非入込說を唱へて居る。

(3) 海老名謙一氏は、眞鯛の系統に關する研究　瀬戸內海産と外海産（宮崎産）との比較（豫報）日本水産學會誌 6 (4), 1937 に於て、廣島の鯛と宮崎の鯛の鱗の輪層の構造はまるで違ふと述べてゐる。

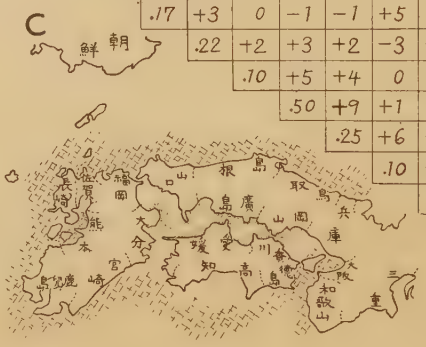
A

熊本	佐賀	長崎	福岡	山口	島根	鳥取	兵庫	大阪	和歌山	徳島	香川	岡山	廣島	愛媛	大分	宮崎	鹿兒島	高知	三重	
.14	−5	−2	−4	−3	+1	+5	−3	+1	−5	0	−1	+6	+8	+3	−6	−6	−2	+3	+3	熊本
	.45	+2	+6	+4	+4	−1	−1	+1	+5	+5	−2	−7	−5	−1	+6	+5	+4	+3	−3	佐賀
		.34	+11	+8	+11	+8	+10	+9	+8	+6	−2	−1	−2	+3	+6	+9	+6	+6	−8	長崎
			.35	+8	+9	+5	+8	+6	+5	+7	−3	−4	−4	−2	+5	+6	+2	+5	−6	福岡
				.27	+9	+9	+11	+4	+6	+8	−2	+2	+2	+1	+2	+9	+9	+4	−8	山口
					.34	+7	+8	+6	+6	+6	−6	−4	+1	+5	+3	+7	+4	+7	−9	島根
						.25	+8	+4	+3	+7	−2	+9	+6	+3	0	+6	+7	+6	−5	鳥取
							.28	+5	+5	+7	+1	+2	+1	+1	+4	+7	+6	+4	−10	兵庫
								.42	+3	+8	−4	0	+1	0	+3	+4	+7	+5	−5	大阪
									.17	+3	0	−1	−1	+5	+5	+3	+3	+8	−3	和歌山
										.22	+2	+3	+2	−3	+4	+5	+7	+3	−6	徳島
											.10	+5	+4	0	+2	−4	−1	+2	+3	香川
												.50	+9	+1	−4	0	+3	+1	+3	岡山
													.25	+6	−6	−2	+2	+4	+2	廣島
														.10	−1	+4	−1	+6	−2	愛媛
															.15	+6	+2	+4	−4	大分
																.16	+7	+2	−8	宮崎
																	.33	0	−4	鹿兒島
																		.45	−3	高知
																			.20	三重

B

	氣溫	降水量	風速	日照時
宮崎	+1	0	+2	−2
大分	−5	+1	−1	+3
福岡	0	−1	−3	+1
山口	+2	−5	+5	+1
廣島	−1	+1	+12	+2
岡山	0	+4	+9	−1
兵庫	+1	+2	+3	−1
大阪	−4	−1	+7	+2
和歌山	−3	0	0	+1
徳島	+8	0	−3	−3
香川	0	+5	+2	+1
愛媛	0	0	+6	+4
高知	−3	−2	+3	+3

C



(·25), 三重 (·20) では普通である (圖 A の最下段)。

この事から、1) 大阪は紀伊水道から內海へ入り込む魚群體の末端に當り、2) 內海中部の魚群體は愛媛・香川寄りに位置し岡山がその末端に當り、3) 內海西部の魚群體は大分寄りに位置し廣島あたりまで擴がることが推定される。玆に注意すべきは廣島の漁獲は二つの系統卽ち內海中部系と內海西部系とから成ることである(4)。

四・五兩月の氣溫・降水量・風速・日照時(5)の漁況に及ぼす影響を山口 (下ノ關)・福岡・大分・宮崎・高知・和歌山・大阪・兵庫 (神戶)・岡山・廣島・愛媛 (新居濱)・香川 (多度津)・德島について調べた。孰れも多い方の第 1 位から第 8 位までを多第 25 位から第32位までを少とし、同一年に氣象要素の多と漁況の豐又は少と凶とが起つたときを +1多と凶又は少と豐とが起つたときを −1 としてこれを全期間に集計した數字を以て關聯の程度を表すことにした。

斯樣な 取扱の 結果によると、1) 山口・福岡・宮崎・高知・和歌山・兵庫・大分・愛媛・香川では著しき關係なきも、2) 廣島・岡山・大阪では風速と著しき正の關聯あり、3) 德島では氣溫と著しき正の關聯があることが分る (圖 B)。

この事からして、德島寄りが早く暖かになる年は紀伊水道から入り込む鯛が多いやうに思はれ、北寄りの風の多い廣島・岡山・大阪では風が強い年は內海の北側は鯛が多く接岸するやうに思はれる。大分と愛媛・香川とは夫々其地方に 特有な魚群體を近くに 有するが爲めに氣象要素の支配を蒙ることが少ないのであらう。

(4) 王貽觀氏は、瀨戶內海に於けるマダヒの stock に關する一二の知見 日本水產學會誌 6 (4), 1937 に於て、廣島に陸揚げされる鯛は季節により異なる 2 つの系統から漁獲されてゐるらしいと述べてゐる。

(5) 氣象要覽。

廣島に揚がる眞鯛の系統に關する一研究

三　善　清　旭

（水　産　講　習　所）

A Study of the Stock of *Pagrosomus major* (T. & S.), Landed at Hirosima.

Kiyohide Miyosi

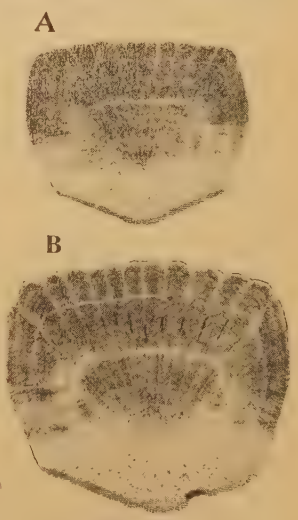
SYNOPSIS

Pagrosomus major (T. & S.) landed at Hirosima can be classified into two groups, A and B, of the scales of which, the first winter rings are different in structure from each other as shown in Fig. 1.

曩に王[1]は廣島市場に陸揚げされる眞鯛について、六・七月の候を界として年齢組成に著しい違ひが顯はれ、加之も體長に於ても特に 7 歳以下では此候を界として著しい相違が認められるので、五月以前のものと八月以後のものとでは系統が違ふのではなからうかと述べた。海老名[2]は系統が違ふと豫想される瀬戸内海産（廣島縣）と外海産（宮崎縣）の眞鯛の鱗に於ける冬輪を比較して、内海産の鱗に於ては何れも明瞭な冬輪を現はし、外海産に於ては多少程度の差異があるが何れも不明瞭な冬輪を現はして居ると述べた。これから内海産の眞鯛でも系統の異なるものは鱗の輪層の構造上に何か多少の相違が認められ得ることが豫想される。

著者は以上の觀點から、1936 年の四・五月と八・九・十月及び 1937 年の三・四・五月と八・九・十月に廣島市場に陸揚げされた内海産と思はれる眞鯛（體長 40 cm 以下のもの、これは約 7 歳以下に當る）總數 292 尾に就て、鱗の輪層の構造及び第一冬輪形成時の計算體長を比較して觀た。

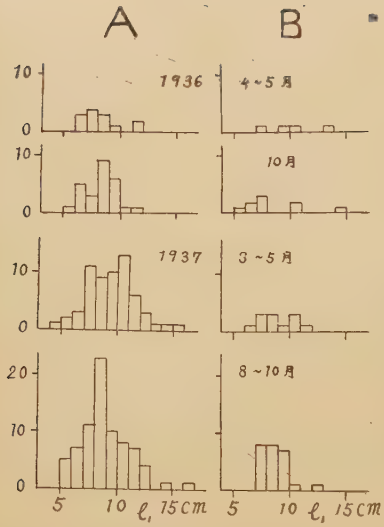
鱗の第一冬輪の幅の割合に狹いもの（第 1 圖 A）と第一冬輪の幅の割合に廣いもの（第 1 圖 B）の 2 つの群に資料を分類し、第一冬輪形成時の計算體長（l_1）は體長の測定された 227 尾に就て王[3]に倣つて $l_1=\frac{v_1-\varepsilon}{V-\varepsilon}L$ で計算し（此場合 $\varepsilon=1{\cdot}1$ mm）、又年輪が略〻確實に數へられた 201 個の個體から王[4]の方法で成長曲線を求めた。第 2 圖に五月以前と八



第 1 圖　擴大 ×3·8
A：年齢 II 體長 17 cm
B：年齢 III 體長 22·5 cm

(1), (3), (4)　王　貽親：瀬戸内海に於けるマダヒの stock に關する一二の知見　日本水產學會誌, 6 (4), 昭和十二年十一月。

(2)　海老名謙一：眞鯛の系統に關する研究　瀬戸内海と外海産（宮崎縣）との比較（豫報）　日本水產學會誌, 6 (4), 昭和十二年十一月。



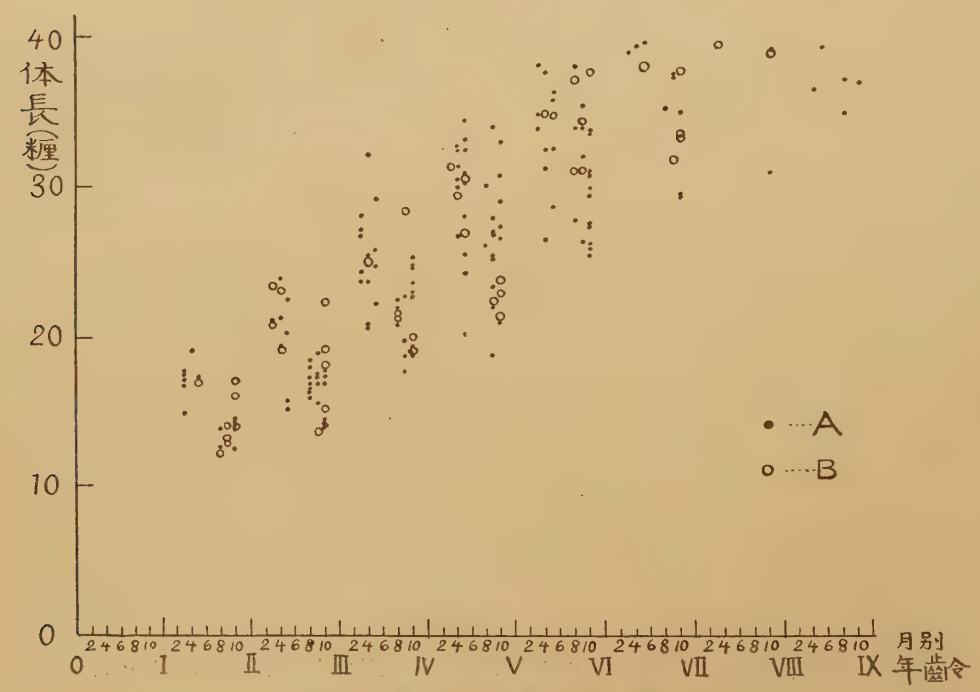
第2圖 下・A群 B群の個體の割合(%)
上・第一冬輪形成時の計算體長の度數分布

年	月	Aの割合	Bの割合	個体數
1936	4~5	76.5	23.5	17
"	8~10	69.0	31.0	100
1937	3~5	83.5	16.5	73
"	8~10	75.5	24.5	102

月以後の兩時期に於ける A 群及び B 群の個體の割合（%）及び A 群及び B 群の l_1 の度數分布圖を、第 3 圖に A 群及び B 群の成長曲線を示す。

これによると、廣島に陸揚げされる眞鯛では、(i) 五月以前と八月以後とでは A 群と B 群との混合の割合は多少違ふが、一方が A で他方が B 群と云つたやうに分れてはゐない。(ii) A 群と B 群とでは體長に相違が認められない。從つて現在取扱つた鱗相による 2 つの型は、王の想定した系統に適合はしないが、極く初期に於いては生育の條件の違ひから起る 2 つの系統であつたことは疑なからう。

終りに御指導を賜りたる田內森三郎博士、體長・體重の測定及び採鱗をして下さつた梶山英二氏に衷心よりの謝意を述べる。



第 3 圖 成 長 曲 線

眞鯛の系統に關する研究*

II 和歌山縣及德島縣産鯛と瀨戸內海産鯛との比較

海老名謙一

(水産講習所)

On the Stock of the Teleost, *Pagrosomus major* (T. & S.). II. The Specimens obtained outside (Prefs. Wakayama and Tokusima) and inside the Inland Sea of Japan Compared.

Ken-iti Ebina

SYNOPSIS

Pagrosomus major, obtained outside Inland Sea of Japan, *viz.* in Prefs. Wakayama and Tokusima, is entirely different in stock from that caught inside it. The annual ring of scale of the fish seems to be formed in February to early March, the season of the lowest water temperature in the sea region in question.

鯛の系統群に關しては玉貽觀氏が廣島産鯛に就て詳細な研究を發表され、其群の諸性質を明らかにされた事は他系統群との比較上絶好の資料を提供されたものである。著者は宮崎縣産鯛と廣島縣産鯛とを比較し(2)、其成長度に於て及び鱗に現はれる輪層の形式に於て兩者に差異のある事を示した。今回は和歌山縣・德島縣方面の鯛を測定する機會を得、系統群比較に就ての研究に一歩を進めんとしたものである。

本稿を草するに當り寺尾新教授の御懇篤なる御指導を得又物理學教室には經費の御援助を頂き深く感謝の意を表する次第である。材料採集に就ては和歌山縣技師川名武氏,德島縣技師野口利夫氏,渡邊貫氏等の多大の御助力に謝意を表する。

材料 和歌山群: 比井崎沖より北方湯淺・箕島・大崎方面にて漁獲されたもので外洋性を帶びたものと認められる。主として和歌山市場其他各地で入手。昭和十三年三月十五日～二十日採集 80 尾,四月及び五月中旬に各 10 尾。德島群: 日和佐・牟岐・甲浦等德島縣外洋に面した所、昭和十三年三月二十一～二十四日 50 尾, 中林四月二日 6 尾, 室戸崎一日和佐 9 尾, 同年五月六日鳴門 30 尾。

成長度の比較 和歌山群は第1圖に示した通り良好な成長振りを現はして居り、德島群は殆んど和歌山群と同樣であると考へられるが、和歌山群は德島群より 7～8 年以上に至つて稍優れて居る傾向が見られる。但し之は材料が少い爲に斯樣な結果が出現したに過ぎず、大差のない成長度を示すものと思意される。之を宮崎縣外洋産の鯛と比較すれば、和歌山群, 德島群との中間に位し、殆んど同樣であつて、この程度が九州・四國・紀州方面外洋性鯛の成長度と認める事が出來る。此成長度と鳴門鯛の成長度とを比較すれば後者の方が幾分良い。殊に 4 年・5 年に於て優秀な成長を示したものが相當見られる(第1圖參照)。鳴門・由良方面に於ては其地方を中心として生活する群と、紀伊水道を北上して來た外洋性群と混合して居ると鱗の形からも見られるのであるが、今後資料を整へて研究して見度い點である。

尙明石群と外海群と比較すると 6～7 年迄は明石群の方が遙に成長が良いのであるが、7～8

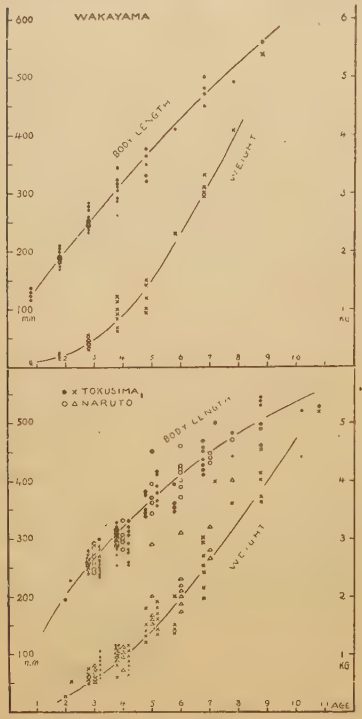
---

* 水産講習所動物學教室業績第 81 號。

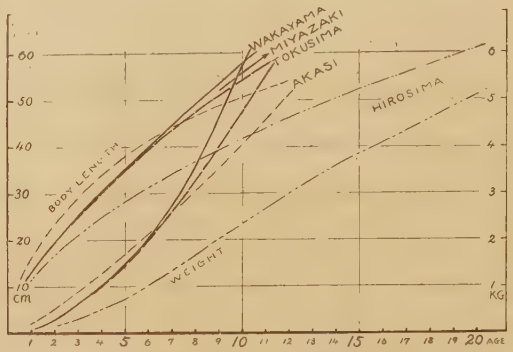
(1) 瀨戸內海のマダヒに關する一二の知見 本誌 6 (4), 175.

(2) 眞鯛の系統に關する研究 本誌 6 (4), 179.

年以後になれば明石群は成長が後れて來る傾向を示して居る。瀬戸內海東部の好海況，餌料に富む好棲息場は鯛の靑年期に好成長を與へて居るが、壯年・老年以後に於ては外海性に劣つ



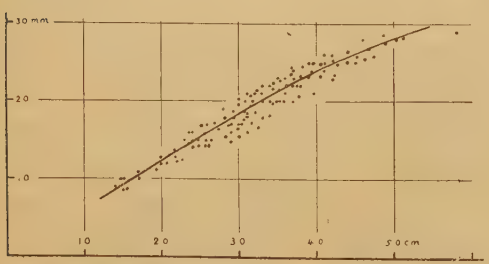
第 1 圖　和歌山縣・德島縣外洋性鯛及鳴門附近鯛の成長度



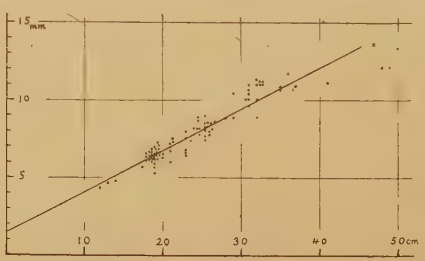
第 2 圖　各地産鯛成長度

て居るのは如何なる理由に基くか。瀬戸內海では 3 貫目以上の鯛は殆んどないが水戸・銚子・相模灣等の外海では 4～5 貫目の鯛が獲れたと屢々聞き及ぶ事から、老年に至れば或深さが必要となるかの樣に見られる。此外海が何故に老年魚の成育に好影響を與へるか等の事柄は興味ある問題であると思ふ。

體長の測定　著者は魚の吻端より尾鰭基部迄を體長として測定した。王貽觀氏の報文中に出て來る體長は梶山英二氏の測定になるもので尾鰭基部有鱗部の終り迄を測定されて居る。第 3 圖は其差異を示したもので體長各々 200 mm, 400 mm の時體長の



第 3 圖　尾鰭基部迄測定した時の體長を橫軸とし尾鰭有鱗部終り迄測定した時との差異を示す

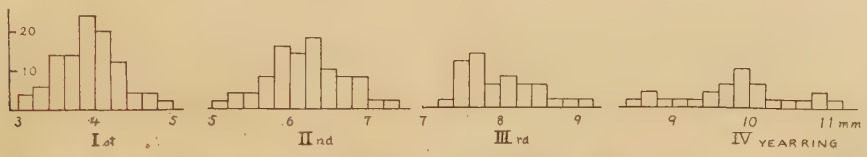


第 4 圖　體長と鱗大との關係

終りから有鱗部終り迄の距離は 12 mm, 24 mm であつて體長に對し約 6 % の割合である。

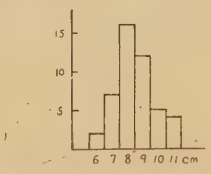
鱗大と體長　鱗大を V として鱗の中心部から隅角に至る距離を以て表した。之は一番外側の條紋と一致せず、より長い距離であつて、最外側の條紋は鱗毎に必ずしも一定して居らない。左右の距離の異る場合は平均して用ゐた。和歌山縣外洋性鯛の體長と鱗大（第 4 圖）を王氏の廣島產と比較すると和歌山群の方が稍大きい樣に見られる。然し之は測定方法が異つ

て居るから直ちに斷定する事は困難である。和歌山群の第1年輪の出來る迄の中心からの距離（第5圖）は 4 mm, 第 2 年輪は 6·2 mm 第 3 年輪は 7·5～8 mm である。



第 5 圖　和歌山縣產鯛の鱗に於て第 1, 第 2, 第 3, 第 4 年輪の現はれる時の長さ

Lea により n 年目の體長 l_n は $\frac{v_n-\varepsilon}{V-\varepsilon}L$ で現はされる。こゝに L は體長、V は鱗の中心より邊緣迄測つた長さ、v_n は n 年の時の鱗の大さである。



第 6 圖　和歌山群の第 1 年輪が現はれた時の計算體長

第 4 圖より ε=1·5 mm を得、これを基とした計算體長のモードが 8 cm で廣島產と似て居るが、其分布の範圍は狹い。德島群のものは材料不足の爲に充分な計算を得られなかつたが、和歌山群と近接して居る。更に內海群の各方面と比較して見たいと思ふ。

年輪の鮮明と其出來る時期　和歌山・德島外海方面にて得られた鱗の年輪層は明石・鳴門・由良方面等內海性のものよりも不明瞭で、年齡の判斷に稍困難を感ずる（第 8 圖）。

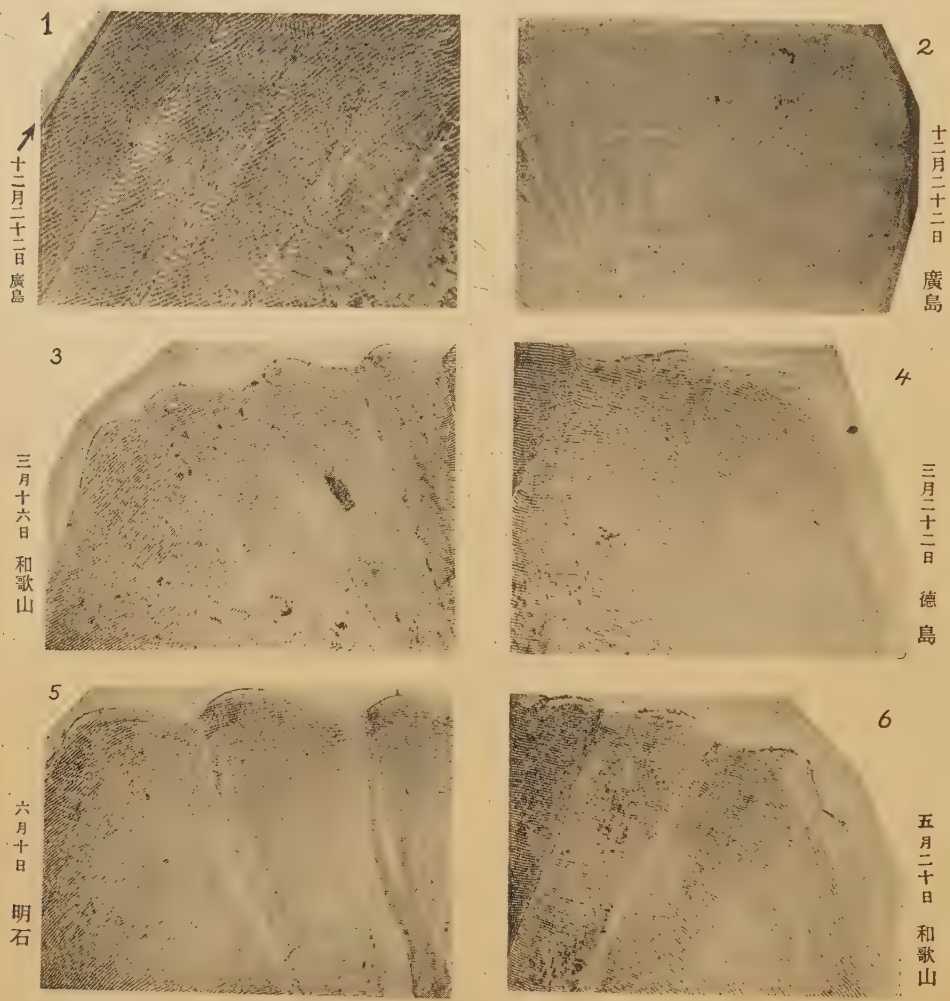
外洋性群の約 5% は全く年齡査定が不可能で之等は 5～6 年以上らしく、6 割位は漸くなし得られ、あとは稍容易に出來るが內海性の鳴門・由良・明石方面のものでは遙に明瞭に年輪を見る事が出來る。これは宮崎縣のものが不明瞭で、內海廣島產のものが明瞭であるのと全く同樣である。これでみると和歌山の外洋性群と鳴門・由良方面の魚群とは多少の洄游交涉があるらしいが半數以上は全く別個の系統群であらう。

和歌山・德島方面にて三月下旬採集した魚鱗を見ると、約 6 割は其の邊緣に年輪層が形成されて居るが、他は判然としない。五月の材料では大部分の鱗の邊緣に輪層が出來て居る。六月の明石の材料では殆んどが輪層が出來それより延びて居る。著者が昭和十一年十二月～昭和十二年一月廣島にて得た材料では第 8 圖 1, 2 の如く邊緣に輪層が出來て居らないが、年輪の幅から推定して遲くとも一月を餘り遠く過ぎない時期に出來るものと考へざるを得ない。和歌山・德島・明石方面の材料より推定すれば二月乃至三月上旬頃水溫最低の頃に出來ると思はれる。王氏は廣島產鯛の年輪は八月に最も多く出來ると報告されて居るが、之は輪層の見方の相違もあらうし、地方的にも異ると思はれが、再檢討をする必要があると信ずる。

第 7 圖　廣島產鯛の鱗。矢印は年輪、年輪の間に產卵記號と思はれるものが現はれて居る。

鱗に產卵記號 Spawning mark の出來る事は他の魚で知られて居るが、鯛では殆んど見當

らない。唯廣島で得た1材料(10 年)では年輪と年輪との間に 1 小輪層を認める事が出來、之は産卵記號ではなからうかと推定して置く次第である。



第 8 圖 1, 2. 鱗の邊緣に明瞭な輪層が出來て居らないが、年輪の間隔より推定して年輪は冬期出來るものと考へられる。
3, 4. 鱗の邊緣には明瞭に年輪が出來て居る。
5, 6. 新らしい年輪が出來て更に鱗は延びて居る。

網絲の伸長と荷重時間

安田秀明

(水産講習所)

On the Elastic Time-effect of Netting Cords.

Hideaki Yasuda

SYNOPSIS

With cotton and ramie fibres, ramie yarn, and Manila hemp and Japanese hemp cords, the elongation e after t hours' application of a definite load was found to be represented by the equation,

$$e=a+b\log(t+1),$$

where a and b are constants, except at the beginning of the loading, and they change their values almost suddenly at a certain epoch during loading (Figs. 1 and 2). Both of constants a and b depend upon the load and on the number of twists per unit length of the cord (Figs. 2~7); a also depends on humidity (Figs. 1 and 6), but b does not (Fig. 1).

荷重時間と伸長　曩に寺田・古澤・田内[1]の3氏は絹絲の荷重による伸長と荷重時間との關係を研究して、荷重 t 時間後の絲の伸長 e が次式

$$e=k\log(t+1)$$

で表はされ、定數 k は濕度，絲の張力及び性質によることを指摘せられた。余は上式の定數と濕度，絲の張力及び性質との間の關係を知らんが爲に、市販の各種の網絲（20番手6號綿絲，ラミー 0·7 匁，日本麻 0·7 匁，マニラ麻 0·7 匁（2子），南京麻細半枚（2子）及び絹絲諸撚）と、種々の撚りの強さの左撚 20 番手 20 號綿絲とを用ひて次の實驗を行つた。

實驗の方法及び裝置は田内博士[2]のそれと略ゝ同樣で、絲の一端を鉤に固定して懸垂し、豫め撚りの戻らない程度の一定荷重を加へて鉛直に引張り、上端から一定の距離を隔てゝ一つの標示を附し、次に輕い針金の鏈で隣接した絲の下端をゆるやかに連結して荷重による絲の捩れを防ぎたる後、下端に荷重を垂下し、爾後 1 日數回宛絲の後方に接して水平に移動し得るやうに裝置した尺度で絲の伸長を測定した。但し全長約 220 cm の材料を用ひ、濕度の測定は自記毛髮濕度計によつた。

絹絲の場合に倣つて絲の伸長 e と荷重時間 t との間の關係を圖示した（第1圖に市販の各種の絲についての一例を示す）。荷重時間の極く短い部分を除くと、何れの場合でも次式によつて表はされる幾つかの直線部分に分けることが出來る[3]。

---

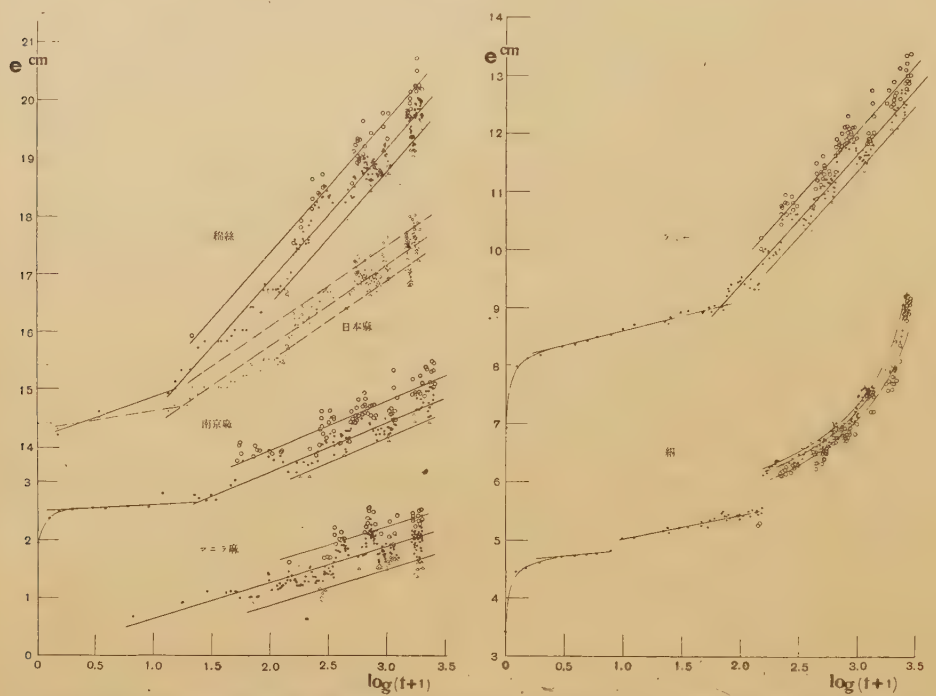
(1) Terada T., T. Huruzawa and M. Tauti: On the elastic time-effect of silk yarn. Proc. Phys. Math. Soc. Japan, **3** (8), 1916, 428.

(2) 田内森三郎：網絲の研究 II 網絲の荷重と伸びとの關係　水産講習所試驗報告 **23** (3), 昭和二年十二月、120~130。

(3) 直線の傾斜の變化は絲の張力が同程度の時には、絲の種類に拘らず殆んど同時に起り、その變化の速さは絹絲では絲の荷重の大小に拘らず緩かであるが、他の網絲では概して絲の荷重が小さい場合には

$$e=a+b\log(t+1)$$

茲に定數 a は絲の荷重及び性質と濕度等によるものであるが、b は絲の荷重と性質とが同じであれば濕度によつては大差のないものと看做すことが出來る。この關係は同番手同號數の種々の撚りの强さの綿絲についても全く同樣であつた。



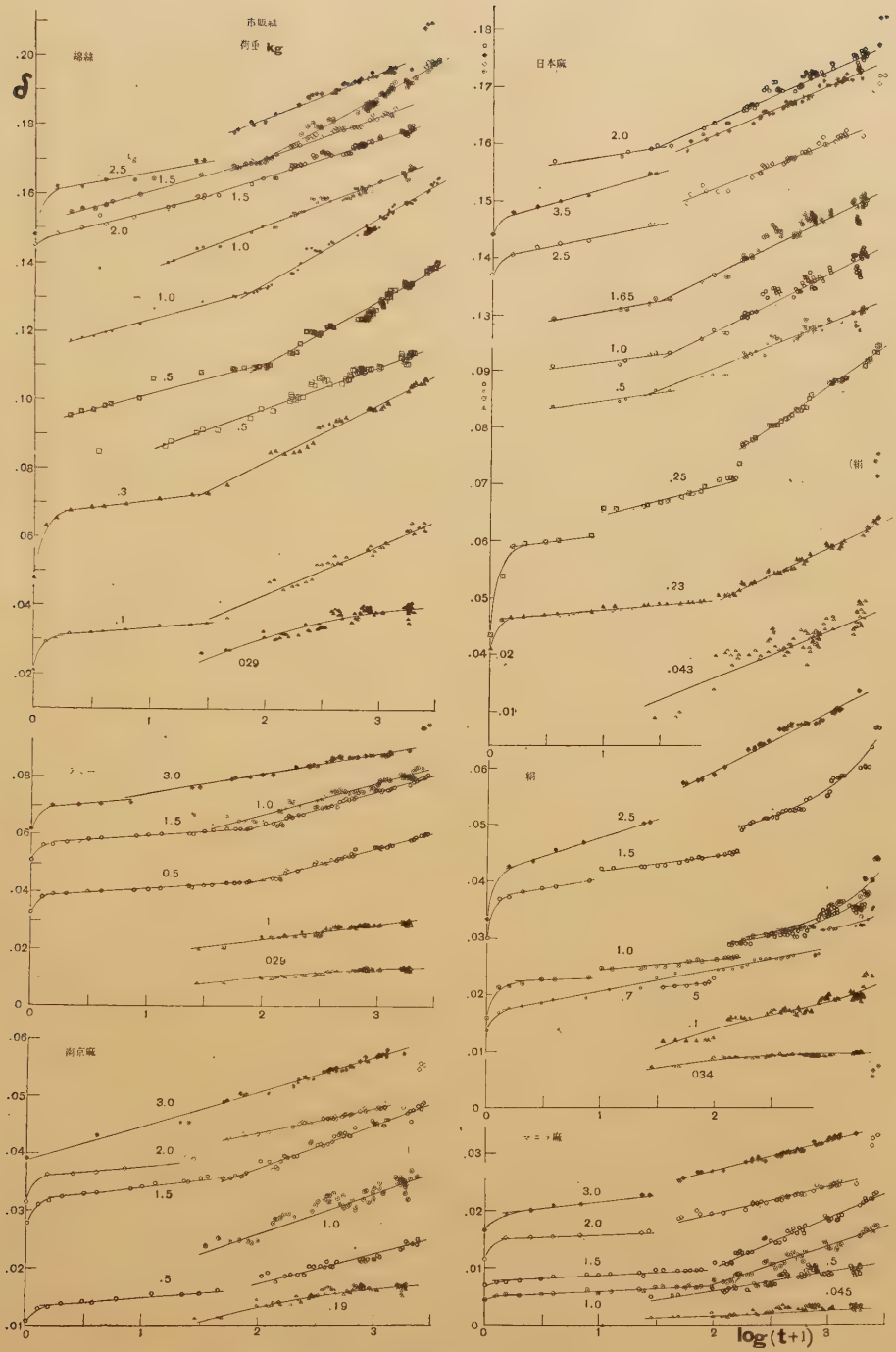
第 1 圖　荷重時間と伸長。關係濕度 (3～22°C): △ 90 % 以上, ● 89～60 %, ○ 59～40 %（綿絲・日本麻・マニラ麻), 59～20 %（ラミー・絹・南京麻)。荷重：0·5 kg（但し絹は 1·0 kg)。絲の最初の長さ：綿絲と日本麻は 173 cm, 南京麻は 180 cm, 其他は 209 cm。

絲の長さの變化を自記毛髮濕度計に併記させた結果によると（綿絲, 日本麻及びマニラ麻について)、濕度が急速に且つ大きい範圍に渡つて變化した場合（特に濕度が低下するとき）時間の遲れがあることを認めた。尙第 1 圖からも過去の濕度の履歷效果が少なからず關係してゐるやうにみられるが、この點に關しては他日の研究に讓る。

荷重の影響　絲の引張られかたによつて上述の關係が如何に異なるかをみる爲に、或る同じ範圍の濕度のときの伸びの割合 δ と荷重時間との間の關係を市販絲について圖示すると（第 2 圖)[4]、絹絲を除く他の綿絲については略ゝ同樣次のことが分る。荷重の極く小さい場

急で、荷重の大きい場合には緩かである。何れの場合でも濕度が相當大きく急に變つて絲が著しく伸びた時に起つてゐるが、これと同程度の濕度の變化はそれが起る前後にも常に繰返へされてゐるから、絲の種類と荷重とに關係して或る一定荷重時間後に起るものらしいが、この點については未だ明らかでない。

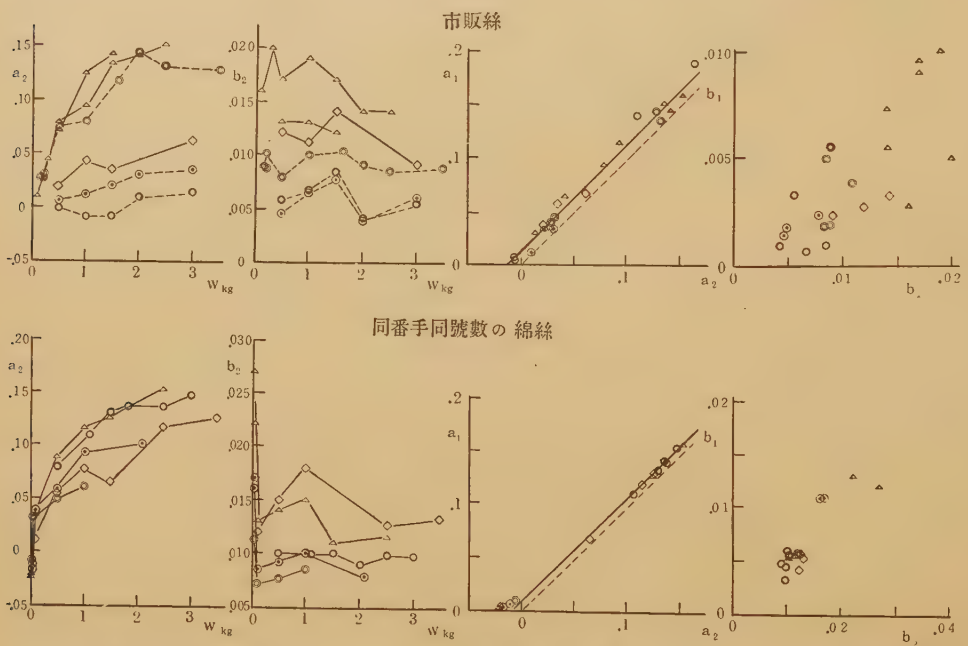
(4)　同じ場所で行つた實驗の總ての絲の結果が何れの荷重のものでも荷重後 1934～2246 時間に於て伸びの割合と荷重時間との關係が突然變つてゐる。がこれと同じ時期に別の場所で行つた實驗の結果と比べて見ると、多分日光が直射した爲の影響ではないかと考へられる。尙南京麻荷重 3·0 kg の絲は荷重 2210 時間後に切斷した。



第 2 圖　荷重時間と伸長の割合。
表中の數字は絲の荷重 (kg)。關係濕度 70～79 % (但し ◈, ◇ は 20～39 %)。

合には荷重時間の全體を通じて簡單な一つの曲線で表はされるが（日本麻及びマニラ麻では大體一つの直線になる）、荷重がやゝ大きくなると荷重時間の短い初めの間はそれ以後のものに比べて伸長の割合が著しく大きい部分が現はれ、荷重時間が增すにつれて初めに緩かで後にそれよりもやゝ急な 2 つの直線で表はされるやうになる[5]。荷重が大きくなると傾斜の緩かな初めの部分（直線の方程式を $\delta=a_1+b_1\log(t+1)$ で表はす）が漸次短くなつて遂には傾斜の急な後の部分（直線の方程式を $\delta=a_2+b_2\log(t+1)$ であらはす）だけになるものゝ様である。種々の撚りの强さの 20 號綿絲についても、これと全く同様の結果を得た。絹絲の場合は最も複雜であるが、荷重の大きい時の結果は割合に簡單であつて先に寺田・古澤・田內の 3 氏が得られた所と略〻一致する。

何れの網絲についても荷重の大きい場合の結果は先に田內博士[6]が、自由の狀態にある撚絲は弛む爲にその太さを增し長さを短縮せる故、これを張るときは先づその弛みが締るために著しく伸び、然る後荷重の爲に生ずる yarn の張力が yarn の描く common helix の徑を減じその步みを增し、從つて絲の太さが縮まりつゝ伸長することを 6～30 號綿絲について



第 3 圖　絲の荷重 W と濕度 70～79 % のときの直線の定數 a_2, b_2 との關係。

第 4 圖　濕度 70～79 % のときの直線の定數の間の關係。

市販絲：◎日本麻，⦿南京麻，○マニラ麻，△綿絲，◇ラミー

同番手同號數の綿絲：（下撚，上撚）◇ (224, 67)，△ (161, 54)，○ (135, 44)，⦿ (111, 39)，◎ (85, 34)

(5)　日本麻の場合はやゝ複雜であつて、絲の荷重が或る特別な大さの場合に限つて伸長と荷重時間との間の關係が 3 つの直線で表はされる様な變化をする。後に述べるやうに、この位の荷重を境として濕度の變化に對する絲長の伸縮が逆になる。

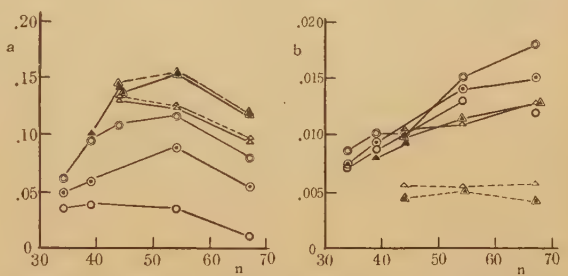
(6)　前出。

論證し撚絲の伸びの機構を明らかにせられた所と一致することが分る。

先に得た實驗式の定數 a_2, b_2 と絲の荷重 W との關係及び a_1 と a_2, b_1 と b_2 との間の關係を夫々第 3 圖及び第 4 圖に圖示した。

測定した絲の數が極く僅かである爲に特に a_2, b_2 と絲の荷重との間の關係はともに甚しく不規則であるが、a_1 及び a_2 と W との關係並びに b_1 及び b_2 と W との關係は夫々略〻同一の傾向を有し、a_1, a_2 はともに絲の荷重が增すに從つて大きくなるも、b_1, b_2 はこれとは反對に絲の荷重の增す程減少するものゝやうである。が絲の荷重の極く小さい同番手同號數の綿絲の場合を除いては餘り著しくない。尙總ての絲について $a_1-a_2=$ const. であつて、この定數は市販の各種の絲について、同番手同號數の種々の撚りの强さの絲について夫々略〻一定である。b_1 と b_2 とも略〻一定の關係を有するも絲を構成する纖維の種類によつて大體異なり、軟纖維の絲が硬纖維のものよりやゝ大きい。同番手同號數の種々の撚りの强さの絲については、撚りの强弱による差異は殆んど見られない。

撚りの影響 同番手同號數の絲の撚りの程度を表はす目安に一定長 (50 cm) 間の上撚の數 n をとつて、これと a_1, a_2 及び b_1, b_2 との間の關係を夫々圖示した (第 5 圖)。a_1 及び a_2 はともに撚りの强さが或る値のときに最も大きくなつて、その値から增しても或は減じても小さくなる。その傾向は絲の荷重の大きいもの程著しい。b_1 は絲の撚りの强さによつて殆んど變らないらしいが、b_2 は何れの荷重の絲でも撚りが强くなる程漸次大きくなる。

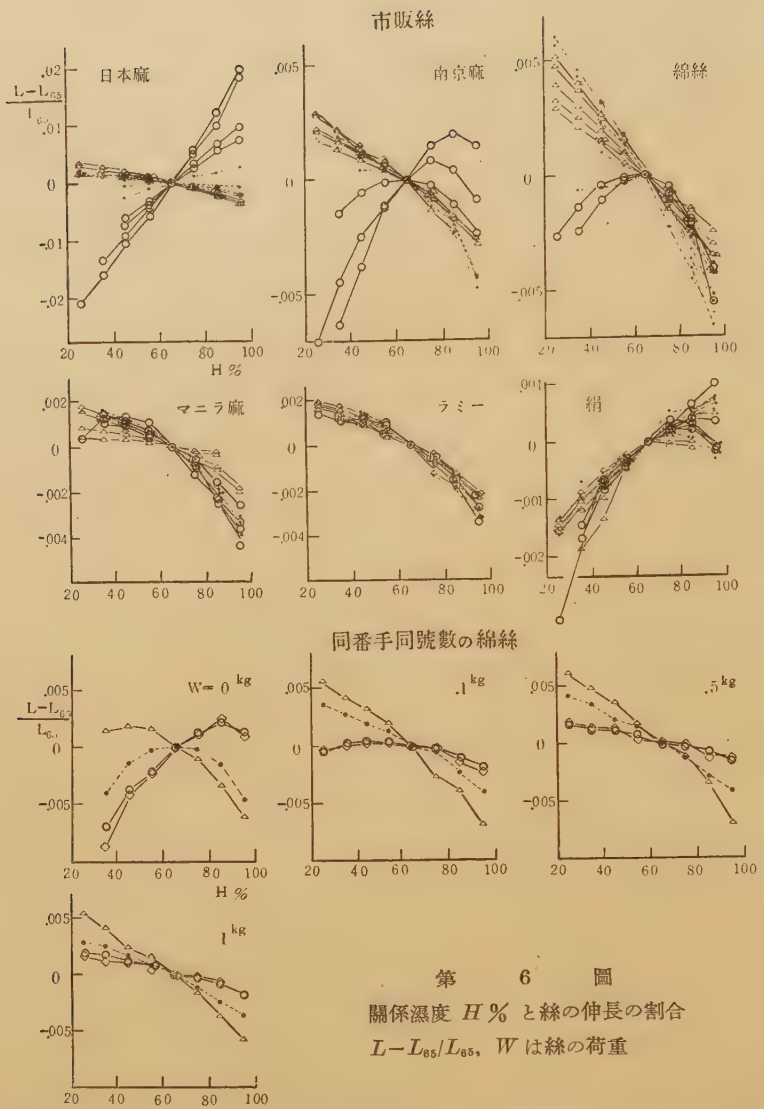


第 5 圖 20 番手 20 號綿絲 50 cm 間の上撚の數 n と濕度 70～79 % のときの直線の定數。實線は a_2, b_2. 點線は a_1, b_1. 荷重： ○ 0·1 kg, ◉ 0·5, ◎ 1·0, △ 1·5, ▲ 2·0, ◭ 2·5.

濕度の影響 夫々一定な濕度の中で行はなかつたこの實驗では、先に得た實驗式 $e=a+b\log(t+1)$ の定數 a は濕度によつて異なるも、b は濕度によつては殆んど差異がない事を前に述べた。定數 a と濕度及び絲の荷重との間の關係を見る代りに次のやうにした。荷重時間の影響の極く少い部分の結果について（伸長と荷重時間との間の關係が直線にならない場合の結果[7]も之に含めた)。濕度の範圍を 10 % づつに分ち、平均濕度 65 % の時の絲の長さ L_{65} からの伸長の割合 $L-L_{65}/L_{65}$ を計算し、これと關係濕度 H 及び絲の荷重 W との間の關係を總ての絲について夫々圖示すると（第 6, 7 圖)、市販絲の結果から次の事が分る。絲の荷重の大きい場合には日本麻, 南京麻, マニラ麻, 綿絲及びラミーについては濕度が增せば絲は短縮し、濕度が減ずれば絲は伸長するが、絹[8]ではこれらと全く反對で濕度の增減に對應して略〻絲長は伸縮する。絲の荷重が小さい場合ラミー, マニラ麻及び絹については絲の荷重が大きい場合と略〻同樣であるが、綿絲と南京麻とでは或る濕度のときに絲の伸長が最も大きく、濕度が

(7) この場合にも荷重時間の全體を通じて濕度の變化に伴ふ絲の伸縮の程度は略〻同樣であつた。
(8) 絲の伸長と荷重時間との關係が直線で表はされない範圍のもののみについての結果である。

[Vol. 7, No. 3



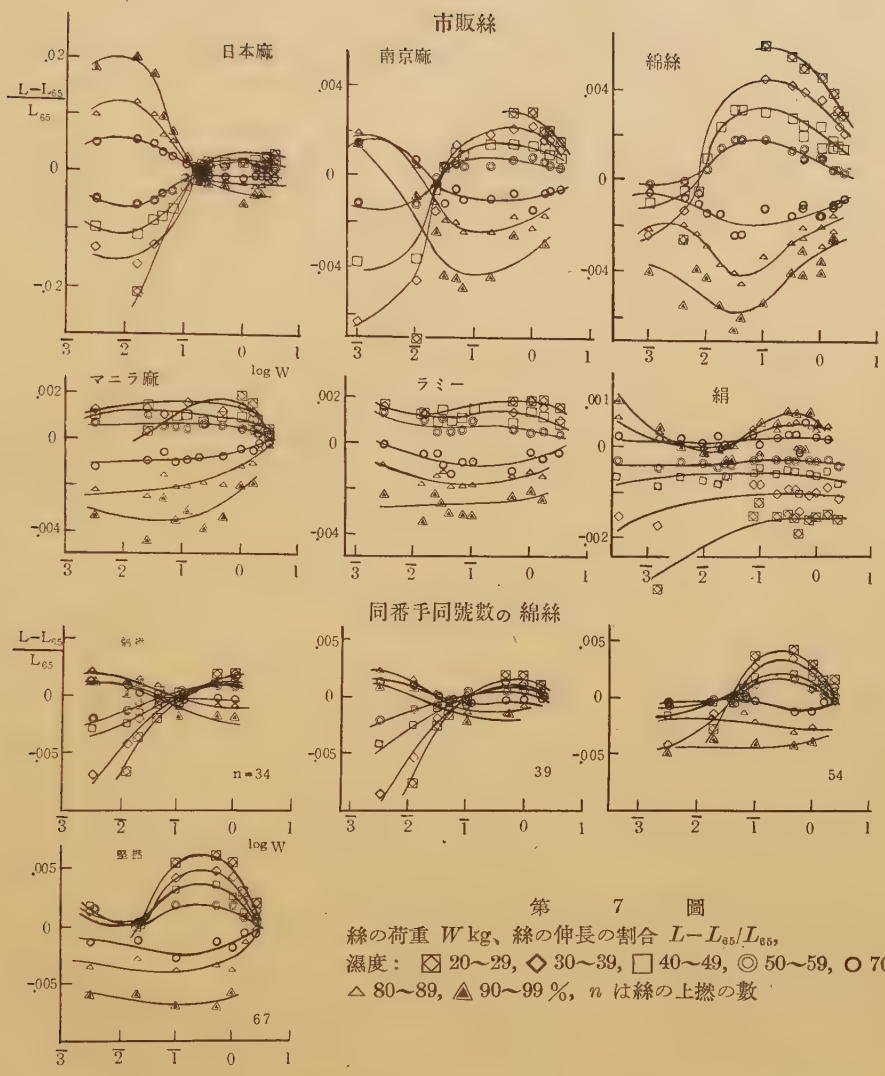
第 6 圖

關係濕度 $H\,\%$ と絲の伸長の割合 $L-L_{65}/L_{65}$, W は絲の荷重

市販絲の荷重	○	供試數	●	供試數	△	供試數
		本		本		本
日本麻	0～60 gr	5	110 ～500 gr	7	1·0～3·5 kg	5
南京麻	0～21	3	30 ～190	4	0·5～3·0	5
綿絲	0～ 3·0	2	5·8～300	7	0·5～2·5	8
マニラ麻	0～78	4	125 ～500	3	0·5～3·0	4
ラミー	0～20	3	29 ～106	4	0·5～3·0	4
絹	0～ 8·6	4	17 ～400	8	0·5～2·5	5

同番手同號數の綿絲の 50 cm 間の撚り數（下撚、上撚）：

○ (85, 34), ◇ (111, 39), ● (161, 54), △ (224, 67)



第　7　圖

絲の荷重 W kg、絲の伸長の割合 $L-L_{65}/L_{65}$,
濕度：⊠ 20～29, ◇ 30～39, □ 40～49, ◎ 50～59, ○ 70～79,
△ 80～89, ▲ 90～99 %, n は絲の上撚の數

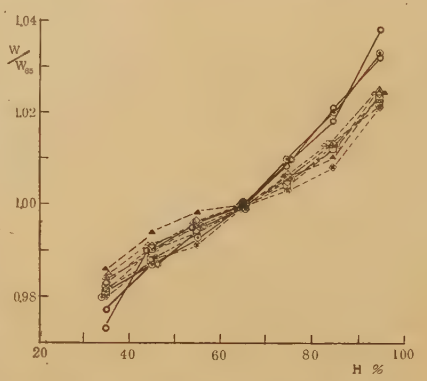
それより增しても減じても絲は短縮する。絲の荷重が極く小さくなると南京麻では濕度の變化に對する絲の伸縮の傾向が絲の荷重の大きい場合と全く反對になる。日本麻では南京麻の場合と略〻同樣であるが、絲の荷重の大小に拘らず伸長の割合と濕度との關係が略〻直線的であつて、絲の荷重が減少するに從つて漸次濕度が增す程絲は伸長し、濕度が減する程絲は短縮するやうになつて絹絲の場合と全く一致する。濕度の變化に伴ふ絲の伸縮の量は日本麻（0·7 匁）が最も大きく南京麻（細半枚）と綿絲（6 號）とがこれに次ぎラミー（0·7 匁）とマニラ麻（0.7 匁）とがこれよりもやゝ小さく、絹絲（諸撚）が最も小さい。20 番手 20 號數の綿絲では撚りの强さによつて大差なく同番手の市販の 6 號綿絲と略〻同程度であることが分る。

各種の網絲の比較　これ等の相違は絲を構成する紡績絲或は纖維束の性質と絲の撚りの程度及び吸着水分量等によるものであらうが、絲の撚りの强さの影響は同番手同號數の綿絲についての結果から次の事が知られる。絲の荷重が夫々等しい場合、絲の撚りの强さだけを增加したときの濕度の變化とそれに伴ふ絲の伸縮との關係は、市販の同じ絲について絲の荷重を增した時のそれと全く同一の傾向を有し、市販絲の荷重の大きい場合と同番手同號數の絲の撚りの强い場合及び市販絲の荷重の小さい場合と同番手同號數の絲の撚りの弱い場合とが夫々對應する事實は、濕度の變化に伴ふ絲の伸縮が絲の締り方と密接な關係をもつことを暗示するものである。

この事は絲の荷重と濕度の變化に伴ふ絲の伸長の割合との關係から一層明瞭に分る。ラミー及びマニラ麻は南京麻，綿絲及び日本麻の場合の極く荷重の大きいときの濕度の影響と、南京麻及び綿絲については更に日本麻の場合の荷重の大きいときの濕度の影響と夫々對應し、同番手同號數の堅撚の綿絲は弱撚の絲の場合の荷重の大きいときの濕度の影響と對應することが分る。市販の日本麻と南京麻とは同番手同號數の綿絲の弱撚と、市販の綿絲，ラミー及びマニラ麻は同番手同號數の綿絲の堅撚のときの濕度の影響と夫々對應する。尙この事實は濕度の變化とそれに伴ふ絲長の伸縮との關係に及ぼす絲の荷重の影響が同番手同號數の綿絲の何れの撚りの强さの絲でも市販絲の場合と同樣であつて、絲の撚りの弱い場合には日本麻及び南京麻、やゝ撚りの强い場合には綿絲、最も撚りの强い場合にはマニラ麻及びラミーと夫々對應することゝ全く一致する。

これ等の結果から絲の締り方が絹絲（諸撚）を除いた他の網絲では、ラミー（0·7 匁）及びマニラ麻（0·7 匁）が最も强く綿絲（6 號）及び南京麻（細半枚）がこれに次ぎ日本麻（0·7 匁）が最も弱いことが分る。

次に絲の吸着水分量の相違を見る爲に、自由な狀態におかれてある絲について色々な濕度のときにその重量 W を測定し、濕度が 65% のときの重量 W_{65} との比 W/W_{65} をとつて、これと濕度との關係を圖示したものによると（第 8 圖）、硬纖維の絲の濕度の變化に伴ふ吸着水分量の增減は軟纖維の絲のそれに比して著しく大きい。が日本麻，マニラ麻及び南京麻については差異なく、又同番手同號數の綿絲の何れの撚りの强さのものも、軟纖維の何れの市販絲についても（絹は濕度の低い場合吸着水分量が特にいくらか少い）略〻差異が認められないことが分つた。



第 8 圖　關係濕度 (5～17°C) と絲の比重量
市販絲：　◉ 日本麻、◎ 南京麻、○ マニラ麻、▲ 綿絲、△ ラミー、▲ 絹
同番手同號數の綿絲：　□,◇堅撚、⊠,◈弱撚

終りに臨んで、懇篤な御指導を賜つた田內森三郎博士と、濕度の測定等に關して種々御教示を賜つた岡田光世、神谷鍾吉兩氏に深厚な謝意を表はす。

冷凍に依る魚肉の熱傳導度の變化 II.

小川朋次郎

(水産講習所)

Effects of Freezing on the Thermal Conductivity of Fish Muscles. II.

Tomozirô Ogawa

SYNOPSIS

As a continuation of S. Tatuno and K. Nito's study (1936), thermal conductivity of the frozen fish was measured by the comparative method, in which a glass plate was used as the standard. With (A) bonito, (B) yellow-tail and (C) flounder flesh, it was found that thermal conductivity, K increases with the lowering temperature, θ, below the freezing point (Fig. 1). With the first two kinds of the fishes, the relation between K and θ^{-1} is linear, while with flounder, K varies linearly with θ (Fig. 2).

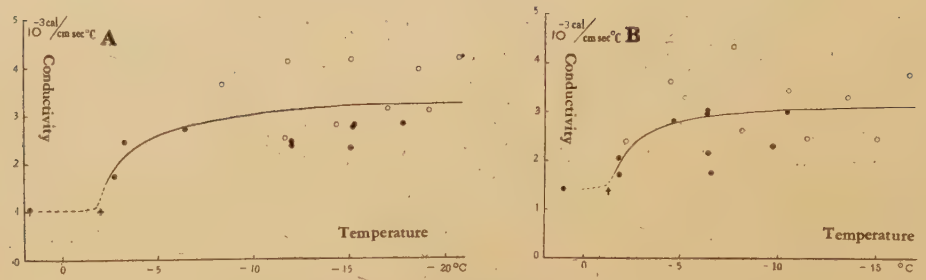
曩に立野新光・二戸一麿[1]兩氏はキハダマグロ・ブリ・サメの肉に就いて生肉と低溫に冷凍した肉との熱傳導度を比較測定した。今回は主として冷凍魚肉のやゝ高溫に於ける熱傳導度に就いて、其の溫度に依る變化を調べた。測定上色々困難があつて、充分精しく變化の樣子が分らないが、注目すべき結果も得られたから、玆に一應報告する。

測定の方法は兩氏の場合と同樣に硝子板を標準として比較法に依つた。硝子板は厚さ 0·589 cm. 長さ及び幅共約 8 cm, 熱傳導度 (0°C) $2{\cdot}425\times10^{-3}$ gr-cal/cm.sec.°C。その上に各々硝子枠に入れた肉片を數段[2]に重ね、各片の間は中央に細い熱電對接點を蠟で絕緣して裝着した厚さ 0·143 cm, 熱傳導度 (0°C) $1{\cdot}769\times10^{-3}$ gr. cal/cm. sec.°C の硝子板で隔て、最上片の上には同樣な硝子板及び厚さ 3 mm の眞鍮鈑を敷き、鈑を冷藏庫内の冷氣又は直接その冷却用タンクに觸れさせ、標準硝子板の下方を電熱器で加熱し、十數時間放置して溫度分布が定常になるを待つて、各肉片及び標準硝子板の兩側で溫度及び溫度差を測定した。熱傳導度 K の計算も立野・二戸兩氏と略々同樣な方針で行つた。材料は市販のカツヲ・ブリ・ヒラメの生肉を用ひた。溫度を調節する必要上それらの冷凍經過を一定することは出來なかつた。卽ち或る場合は一度低溫に冷凍してから高溫に調節し、又その途中で一度全く融解したものもあつた。結果がかなりひどく偏差を示すのはその爲であるらしい。尙ほ同じ材料を數日使用すると著しく偏差が大きくなる場合があつたので、同一肉片は二・三回の使用に止め、新しい材料に取り換へた。材料に依る偏差も著しいと考へられるが、今回はそれには觸れずに、溫度に依る變化の大體の樣子を知ることに努めた。各材料もなるべく肉の均一な部分を用ひることに注意したが、何分大きな肉片が得られない場合もあつたので多少の不均一は免れなかつた。材料の一部に就いて別に冷凍曲線から凍結點を求めた。

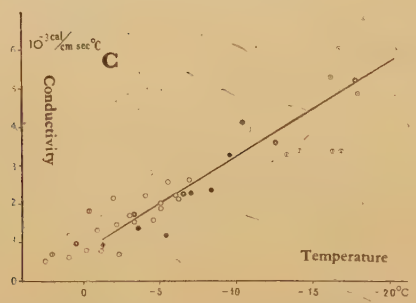
---

(1) 立野新光・二戸一麿: 冷凍に依る魚肉の熱傳導度の變化 I. 本誌、5 (1), 1936, 42~44.

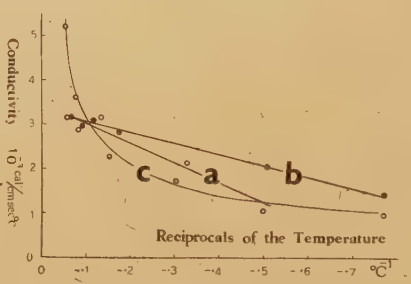
(2) 初め厚さ 0·766 cm のもの 5 段としたが、稍高さが高過ぎる虞があつたので後厚さ 0·62 cm 及び 0·75 cm のもの 2 段とした。



第 1 圖　冷凍溫度と魚肉の熱傳導度。A カツヲ、B ブリ。
記號は材料を取つた魚體の異同を示す。點矢は氷。



第 1 圖 C.　ヒラメの冷凍溫度と熱傳導度。◎ は平均。他の記號は魚體の異同。矢は氷點。



第 2 圖　熱傳導度と溫度の逆數。
a カツヲ、b ブリ、c ヒラメ。

實驗の結果 は第 1 圖に示す如くである。第 1 圖を一見すれば、熱傳導度は何れも肉片の平均溫度が低下するに從つて增大すること、カツヲ・ブリに就いては、熱傳導度が凍結點以下數度の間に急に變り、低溫では略々一定値に近づくが、ヒラメでは溫度の低下するに從ひ直線的に增大して、實驗の範圍 −20°C 位まででは一定値に近づく傾向が見えない。

冷凍魚肉の熱傳導度 はその肉中に生ずる氷の結晶の狀態に依ることは明かである。そのうち氷の量が主な要素であるならば、溫度に從つて氷の量が定まり、Raoult の法則が成り立つとすれば氷と未凍結の水分との量の比從つて熱傳導度は攝氏の溫度の逆數に比例して變化する。今測定値を魚肉の平均溫度に從つて數個の群に分類し、各群に就いて平均の溫度、平均の熱傳導を求めると、熱傳導度と溫度の逆數との間の關係は第 2 圖の如く、カツヲ・ブリに就いては一次的であると言へる。之に反しヒラメに就いては前述のやうに、實驗の範圍では寧ろ熱傳導度と溫度とに一次的の關係があることが分る。

終りに此の實驗は岡田光世教授の御指導に依つたことを記し、深謝の意を表す。

魚肉の一方向の冷凍 I.

岡　田　光　世

（水　産　講　習　所）

Linear Refrigeration of Fish Flesh. I.

Mituyo Okada

SYNOPSIS

It was tried to overcome the difficulty, encountered in the integration of the equation of refrigeration, by means of numerical calculations. As an example, the method was applied to the case of a plate-like flesh of fish, cooled on one face according to Newton's law and insulated on the other.

魚肉の冷凍に關する微分方程式を解くことが困難な理由は、言ふ迄もなく潜熱，比熱，熱傳導度等が溫度の函數として稍々複雑に變る爲である。此處には此の困難を初歩的な數値計算法に依つて補ひ近似解を得る方針に就いて述べる。

魚肉の一次元冷凍方程式は $-\theta$ を溫度，t を時間，x を魚肉の深さとすると

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(k\frac{\partial\theta}{\partial x}\right)=\frac{\partial\mu q}{\partial t}$$

で與へられる。μ は魚肉の密度、q は單位質量の溫度を 0°C 迄戻すに要する熱量で、ρ_0 を初めの水分（質量比），$L-\alpha\theta$ を氷の融解熱，c 及び c' を水及び氷の比熱，$-\theta_c$ を魚肉の氷點（°C）とすると、

$$\frac{\mu q}{\rho_0}=c\theta_c+L\theta_c\left(\frac{1}{\theta_c}-\frac{1}{\theta}\right)-(\alpha-c+c')\theta_c\log\frac{\theta}{\theta_c}+c'(\theta-\theta_0), \qquad (2)$$

と表はされる[1]。$F(\theta)\equiv L\frac{\theta_c}{\theta^2}+(-\alpha+c-c')\frac{\theta_c}{\theta}+c'$ と置くと (1) は次の如くになる。

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(k\frac{\partial\theta}{\partial x}\right)=\rho_0F(\theta)\frac{\partial\theta}{\partial t}. \qquad (3)$$

熱傳導度 k が如何に溫度で變るかは 尙吟味する餘地もあるが、或る種の魚に於ては 氷點以下で大體

$$k=K-\beta\frac{\theta_c}{\theta}, \qquad K,\beta \text{ は常數}, \qquad (4)$$

のやうな形に表はされる[2]。

平板狀の魚肉を考へ、之を深さ Δx づゝの層に分けてその境界面を夫々 $x_i=x_0+i\Delta x$ $[i=0,1,2,\cdots\cdots n]$ と置いて $x=x_i$ で表はす。魚肉はその一面 $x=x_0$ で冷媒に接し、他の一面 $x=x_n$ は、側面と共に絶緣されてゐると考へる。$x=x_i$ に於ける溫度を $-\theta_i$ で表はし、一

(1) 岡田光世：鹽水冷凍の物理的研究　水講試報 24 (2), 昭和 4, 61～78.

(2) 小川朋次郎：冷凍に依る魚肉の熱傳導度の變化 II．本誌本號, 163～164.

定の小時間 Δt 後に $-\theta_i-\Delta\theta_i$ に變るとする。更に各層の中央の溫度を近似的に $-\theta_i'=-\frac{1}{2}(\theta_i+\theta_{i+1})$ で、$x=x_i$ に於ける Δt の間の平均溫度を $-(\theta_i+\frac{1}{2}\Delta\theta_i)$ で表はせば、(1) は

$$\left\{k(\theta'_{i-1})\cdot\left(\theta_{i-1}-\theta_i+\frac{1}{2}\Delta\theta_{i-1}-\frac{1}{2}\Delta\theta_i\right)-k(\theta_i')\cdot\left(\theta_i-\theta_{i+1}+\frac{1}{2}\Delta\theta_i-\frac{1}{2}\Delta\theta_{i+1}\right)\right\}\cdot\left(\frac{1}{\Delta x}\right)^2$$
$$=\rho_0F(\theta_i)\Delta\theta_i/\Delta t, \qquad [i=1,2,\cdots,n-1] \qquad (5)$$

となる。境界條件として、$x=x_0$ に於ては NEWTON の法則に從つて冷却が行はれるとすると、外圍の溫度を $-\theta_e$, h' を常數として、

$$\left\{h'\cdot\left(\theta_e-\theta_0-\frac{1}{2}\Delta\theta_0\right)\cdot\Delta x-k(\theta_0')\cdot\left(\theta_0-\theta_1+\frac{1}{2}\Delta\theta_0-\frac{1}{2}\Delta\theta_1\right)\right\}\cdot\left(\frac{1}{\Delta x}\right)^2=\frac{1}{2}\rho_0F(\theta_0)\Delta\theta_0/\Delta t \quad (6)$$

又 $x=x_n$ は絶緣されてゐるから、

$$k(\theta'_{n-1})\cdot\left(\theta_{n-1}-\theta_n+\frac{1}{2}\Delta\theta_{n-1}-\frac{1}{2}\Delta\theta_n\right)\cdot\left(\frac{1}{\Delta x}\right)^2=\frac{1}{2}\rho_0F(\theta_n)\Delta\theta_n/\Delta t \qquad (7)$$

と書ける。(5), (6), (7) に於て k, F は Δt の間變らないと見做してあるが、此の點は嚴密を要する場合には適當でない。然し其の場合には平均溫度も上記の形では不充分になる。

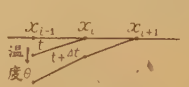
或る時刻に於ける溫度の分布が分つてゐると、(5), (6), (7) の $n+1$ 箇の一次聯立方程式を解いて Δt の間の變化を與へる $n+1$ 箇の $\Delta\theta_i$ を計算し得る。

Δt の大さ を適當に選ぶことは實際計算を行ふ上に重要である。之れには次のやうな考察の結果を利用するのが便利である。先づ初めに簡單の爲溫度は一樣に魚肉の氷點 $-\theta_c$ に一致してゐたとする。外部の層から漸次凍結して行く間內部の溫度は略々變らないで $-\theta_c$ に止まつてゐると考へられる。i 番目の層の內側が凍り始めてから Δt 後に $i+1$ 番目の層の內側まで凍結が進む間に起る變化を考へると（第 1 圖)、面 $x=x_i$ を通して流出する熱量は近似的に單位面積について $k(\theta_c)\dfrac{\Delta\theta_i}{\Delta x}\Delta t$, i 層から取り去られた熱量は $\frac{1}{2}\rho_0F(\theta_c)\Delta\theta_i\cdot\Delta x$ と考へられるから

$$\frac{1}{2}\rho_0F(\theta_c)\Delta\theta_i\cdot\Delta x=k(\theta_c)\frac{\Delta\theta_i}{\Delta x}\Delta t,$$

$$\therefore \qquad \Delta t=\frac{1}{2}\frac{\rho_0(L-\alpha\theta_c+\epsilon\theta_c)}{k(\theta_c)\theta_c}(\Delta x)^2 \qquad (8)$$

となる。卽ち Δx を等しくして置くと Δt はどの層に就いても一定となる。之れは凍結層の厚さは時間と共に一定の速さで增すことを示す。Δx を任意に定め (8) に依つて Δt を計算して (5), (6), (7) の計算に用ひることが出來る。(5), (6), (7) では (8) を導いたと同じ場合に內部の層からの熱の流入も考慮に入れてあるから、上述の **凍結速度が一定になる** といふ結果は (5), (6), (7) の計算の結果に嚴密には當嵌らないが、近似的には後述の例に示すやうに尙成り立つと言へる。



第 1 圖

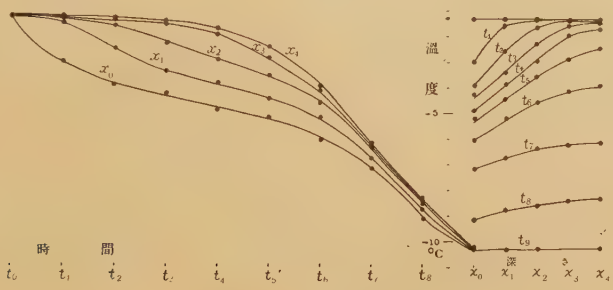
實際の計算を行ふ場合には (5), (6), (7) に於て

$$k(\theta_i')\cdot(\Delta t/(\Delta x)^2)=k_i, \quad \rho_0F(\theta_i)=f_i, \quad h'\cdot(\Delta t/\Delta x)=h, \quad \frac{1}{2}\Delta\theta_i=\Delta_i$$

と簡單に書換へて纏めると、

$$\left.\begin{aligned}
&k(\theta_e-\theta_0)-k_0(\theta_0-\theta_1)= &&(f_0+h+k_0)\Delta_0-k_0\Delta_1,\\
&k_0(\theta_0-\theta_1)-k_1(\theta_1-\theta_2)=-k_0\Delta_0+(2f_1+k_0+k_1)\Delta_1-k_1\Delta_2,\\
&k_1(\theta_1-\theta_2)-k_2(\theta_2-\theta_3)=-k_1\Delta_1+(2f_2+k_1+k_2)\Delta_2-k_2\Delta_3,\\
&\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\\
&k_{n-1}(\theta_{n-1}-\theta_n) &&=-k_{n-1}\Delta_{n-1}+(f_n+k_{n-1})\Delta_n.
\end{aligned}\right\}\qquad(9)$$

となるから、此のうち初めの式から Δ_1 を Δ_0 の式で表はし、第 2 式に代入して Δ_2 を Δ_0 で表はし、以下順次代入して $\Delta_1, \Delta_2, \cdots, \Delta_n$ を Δ_0 で表はすと、最後の式に代入することに依つて Δ_0 が決まり、$\Delta_1, \Delta_2, \cdots, \Delta_n$ を決定することが出来る。又逆に他の Δ_i を Δ_n で表はし最初の式に代入して Δ_n を決定してもよい。



第 2 圖

計算の結果 の一例を第 2 圖に示す。小川氏の測定のうち ブリに關する結果に 基づいて、$k=(3.3-2.47/\theta)\times10^{-3}$ gr-cal/gr. cm. sec. °C, $-\theta_e=-1.3$°C, とし、$L=80$ gr-cal/gr, $\alpha=0.62$ gr-cal/gr. °C, $c=1.01$ gr-cal/gr. °C, $c'=0.45$ gr-cal/gr. °C, $\mu=1.05$, $\rho_0=0.73$, $\Delta x=0.5$ cm とした。(8) によつて $\Delta t\fallingdotseq\frac{3}{8}\times10^4$ sec $=1$ h 2 m 30 sec を得る。h' は媒質の狀態で異り、決定し難いから任意に $h=6$, $h'=8\times10^{-4}$ gr-cal/gr. cm. sec. °C と置いた。これは魚肉面の冷却が面に接して厚さ約 0.6 cm の齊流鹽水層を通しての熱傳導に依つて行はれる場合に當る。尙 $-\theta_e=-11.3$°C, $n=4$ とした。

第 2 圖の結果は 實測の冷凍曲線[3] と比較すれば、實際に 於ける冷凍進行狀態の大様を矛盾なく示してゐるものと言へよう。たゞ最初魚肉がその氷點と同じ溫度に在るといふ假定は一般的でない。凍り始めの變化を如何に取扱ふかといふ問題は後報に讓る。

(3) 例へば岡田光世前出 67 頁及び 69 頁揭出の茂貫詳次氏の測定結果。

フノリの粘質物に關する研究 (第六報)

青　木　　克

(朝鮮全羅南道水產試驗場麗水支場)

Studies on the Mucous Substance of *Gloiopeltis*. VI.

Katu Aoki

SYNOPSIS

The viscosity of the mucous substance of *Gloiopeltis* was determined by the previously reported method and it was found to increase during storage as the dried preparation (Table 1). The maximum viscosity is obtained by heating at a certain temperature for a definite time, its value varying with species used (Fig. 1). But the viscosity decreases with the duration of heating (Fig. 2). The solution of sodium peroxide, used as bleaching reagent, does not interfere with frond if its concentration is less than 9·1%. But when the solution is more than 0·1% in concentration, the more concentrated the solution, the less the viscosity of the preparation.

前報[1]に引續いて行つた研究結果を茲に報告する。粘度の測定法は從前の通りである。

貯藏による粘質物の粘度の變化

フノリは周年採集出來るものではない。從つて或期間貯藏する必要がある。其れ故貯藏によつて粘度に如何なる變化が生ずるかを見るために此の實驗を行つた。

朝鮮梧桐島產のホンフノリ及びフクロフノリ（昭和十二年五月二十八日及び六月二十八日に採集せるもの）を採取後其の儘日乾せるもの（第1表 *b*）と、採取後直ちに淡水にて洗滌し日乾せるもの（第1表 *a*）との2種となし室溫に貯藏した。之れを一定期間毎に取り出し、常法により 15°C 以下の水を用ひて軟化・脫鹽し、晒白・乾燥し、其の乾燥粉末の 0·5% 溶液を作製し、15°C に於て粘度を測定した（第1表）。

第　1　表

晒白の月日	ホンフノリ		フクロフノリ		晒白の溫度		大氣の溫度
	a	*b*	*a*	*b*	最高	最低	
昭和12年7月21日	122·6秒	113·6秒	98·0秒	94·8秒	48·2°C	29·5°C	73～75
8. 21.	121·8	123·6	86·6	93·0	53·0	29·5	56～70
8. 31.	153·2	112·2	94·2	101·2	44·0	30·0	67
9. 17.	169·4	146·4	112·2	107·0	44·0	24·8	55
9. 25.	137·2	137·2	106·2	102·6	36·0	33·0	55～56
10. 9.	201·6	147·6	113·0	102·4	35·0	23·0	50～56
11. 12.	168·0	122·6	105·8	101·2	33·0	13·0	55
11. 25.	183·0	167·2	106·6	91·4	20·0	8·5	50
12. 10.	229·4	233·2	108·4	——	28·5	12·5	45
13 1. 5.	——	——	107·0	99·4	1·5	−3·0	37
1. 6.	246·6	202·2	——	——	9·0	−4·5	39

(1) 青木　克；本誌 **3**, 1935, 359～361; **6**, 1937, 88～90, 145～146, 182～184; **7**, 1938, 25～26.

第 1 表からホンフノリは貯藏によつて粘度が增加する事が判る。然し此の粘度の增加に就いては次の 2 つの事柄が考へられる——(1) 貯藏せる爲めに眞に粘度が增加した、(2) 此の粘度の增加は貯藏による爲ではなく寧ろ晒白時に於ける大氣の濕度若くしは晒白溫度に關係し、其の爲めに粘度が增加した。卽ち夏期に於ては大氣の濕度は高く、且つ晒白溫度も高いが冬期に於ては丁度此の反對となる。何れにしても春季に採集せるものを上記の如き方法にて處理せる場合には冬季迄の間に漸次粘度が增加して來る事は明らかである。フクロフノリに就いては明らかではないが同樣の傾向があるやうにも思はれる。

フノリ製造工程中凍結せる場合の粘質物の粘度に及ぼす影響

フノリ原藻が軟化・脫鹽・晒白等の操作中に凍結した場合、其の製品の粘度に如何なる影響があるかを見る爲めに此の實驗を行つた。

實驗 1:——梧桐島産のフノリ原藻を軟化・脫鹽・水切後 −3·0°C〜−4·5°C に於て 14 時間凍結させ、次に之れを日中にて 6 時間半晒白を行ひたる後乾燥し、其の乾燥粉末の 0·5 %溶液を作り 15°C に於て粘度を測定し第 2 表に示す結果を得た。

第 2 表

ホンフノリ	採取後直ちに淡水にて洗滌せるもの	246·6 秒	229·4 秒（對照··凍結せざるもの）
	採取後淡水にて洗滌せざるもの	202·8	233·2 （ 〃 ）
フクロフノリ	採取後直ちに淡水にて洗滌せるもの	107·0	108·4 （ 〃 ）
	採取後淡水にて洗滌せざるもの	99·4	102·0 （ 〃 ）

實驗 2:——梧桐島産のフノリ原藻を軟化・脫鹽・水切後夜間凍結せしめ、翌日之れを日乾したる後撒水して夜間再び凍結せしめ、更に翌日再び日乾する。斯の如く凍結と日乾を反復 8 日間繰返したる後充分乾燥し、其の乾燥粉末の 0·5 %溶液を作り 15°C に於て粘度を測定し第 3 表の如き結果を得た。凍結の際の最低溫度は −11°C である。

第 3 表

ホンフノリ	186·1 秒（平均値）	197·0 秒（對 照）
フクロフノリ	117·6 秒（平均値）	93·0 秒（對 照）

以上の實驗結果からフノリ製造工程中に於ける凍結は製品の粘度に殆んど影響が無いことが判る。

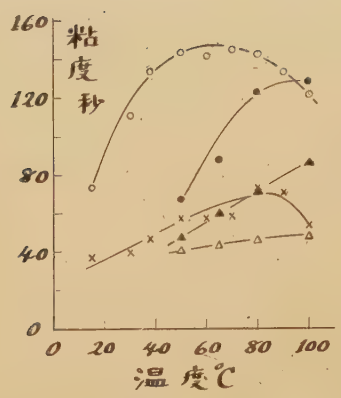
粘質物溶液の加熱溫度並びに加熱時間と粘度との關係

曩にホンフノリ，フクロフノリ，ツノマタ及びギンアンサウの粘質物に就いて報告[1]したが、更にスギノリ，コメノリ，マツノリ，オキツノリ及びヒロバトサカモドキの粘質物について研究したので茲に報告する。

常法により作製せる乾燥粉末の 0·5 %溶液を作り、各種の溫度に一定時間加熱したる後直ちに 15°C に冷却し、其の粘度を測定し第 1 圖及び第 2 圖に示す樣な結果を得た。

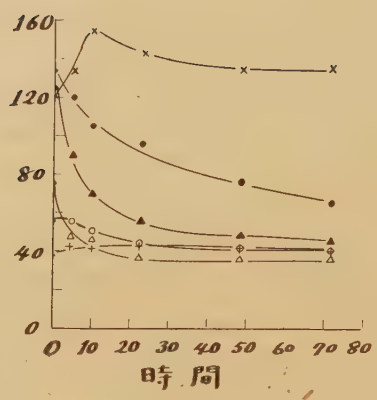
卽ちホンフノリ，フクロフノリ，ツノマタ及びギンアンサウの場合と全く同樣に之等海藻の粘質物は或一定溫度に加熱された場合に粘度が最も高く、其の溫度を離れるに從ひ粘度は低くなる。又加熱時間が長い程粘度は低くなる。併し低溫度の場合にはあまり變化はなく、然も短時間の加熱では寧ろ稍粘度が上昇する傾向がある樣に思はれる。

(1) 青木 克； 本誌 6, 1937, 145〜146.



第 1 圖

○··スギノリ; ×··コメノリ; ●··マツノリ
▲··オキツノリ; △··ヒロバトサカモドキ



第 2 圖

×··32℃ ●··60℃ ▲··80℃ } スギノリ;
+··32℃ ○··60℃ △··80℃ } コメノリ

フノリ晒白の際に使用される重炭酸曹達及び過酸化曹達の粘質物の粘度に及ぼす影響

フノリの晒白の際使用される各種の晒白劑の影響に就いては既に報告[1]したが、現在最も廣く使用されてゐる重炭酸曹達及び過酸化曹達の影響に就いて更に詳しく研究したので茲に報告する。

フノリ原藻を軟化・脱鹽後 0·42 % の重炭酸曹達液に短時間浸漬し、簀上に擴げて一定濃度の過酸化曹達液を撒水して晒白し、乾燥させた。其の乾燥粉末の 0·5 %溶液を作り、15℃ に於て粘度を測定し、第 4 表の如き結果を得た。

第 4 表

撒水せる過酸化曹達の濃度	ホンフノリ a	ホンフノリ b	フクロフノリ a	フクロフノリ b
*0 %	227·2 秒	197·0 秒	115·0 秒	118·6 秒
**0	270·0	196·0	114·6	114·2
0·01	227·6	205·2	112·6	120·2
0·05	224·2	208·2	108·2	113·0
0·1	215·2	204·6	112·2	110·2
0·5	173·6	177·2	85·2	98·8
1	81·2	82·0	50·6	45·0
2	63·6	67·6	42·6	37·8
3	62·4	56·4	37·0	37·8
4	54·2	52·0	34·6	33·6
5	47·6	46·2	37·6	35·0
6	46·2	45·0	42·2	34·2
7	38·0	36·8	33·0	31·2

a 採取後直ちに淡水にて洗滌せるもの *b* 洗滌せざるもの
* 蒸溜水に浸漬せるもの、即ち對照物
** 重炭酸曹達の液にのみ浸漬せるもの

第 4 表によつて明らかなる如く撒水に用ひたる過酸化曹達の溶液が 0·1 %以下の場合には殆んど影響は見られないが、其れ以上の濃度の場合には濃度增加と共に粘度は減少する。從つて實際使用に際しては 0·1 %以下のものを使用すべきである。又 0·42 %の重炭酸曹達溶液に短時間浸漬しても此の影響は認められない。

(1) 青木 克; 本誌 6, 1937, 88~90.

餌料蛋白の量と魚體蛋白の增生量との關係

II 餌料の組成を一定にし給與量を變へた場合

右田正男・花岡資

(水産試驗場)

Amount of Food Protein and the Accumulation of Body Protein in Fish.
II. Fed on Different Amounts of Diet of the Same Composition.

Masao Migita and Tasuku Hanaoka

SYNOPSIS

From the physiology of protein metabolism, the authors* have derived a relation between the amount of absorbed food protein x and that of increase of body protein P:

$$P=e^{-a-bx}(x-x_0), \tag{1}$$

in which x_0 is the amount of maintenance protein; a and b are constants.

Within the limit of the feeding amount which is eaten up by fish in a single day, the absorbed food protein x will be

$$x=d\times\xi, \tag{2}$$

where ξ is the amount of food protein given, and d the digestibility which under these conditions may be considered practically constant in a wide range. Then from (1) and (2) we have,

$$\begin{aligned} P&=e^{-a-bd\xi}(d\xi-d\xi_0)\\ &=e^{-\alpha-\beta\xi}(\xi-\xi_0), \end{aligned} \tag{3}$$

in which α and β are constants and ξ_0 is the amount of food protein to be given as the maintenance protein.

Comparing (1) with (3), it is seen that the accumulation of body protein can be represented as well in terms of the amount of administered protein as in terms of the amount of absorbed food protein, by the same equation (1), in which constants only are different.

In the previous paper* we have ascertained the formula with goldfish kept on diets of equal calorific value but of different nutritive ratio; it is shown in this paper that the formula holds also good with fish kept on diets of the same composition but with different feeding amount.

Increase of body nitrogen P in carp in the second year kept on different amounts of diet, ranging 1 to 8 per cent of the body weight a day, which consists of 2 parts of dried silk-worm pupa and 1 part of wheat meal and has nutritive ratio 1·58, at 21°C for 30 days, is expressed as follows:

$$P=e^{-1.225-0.060x}(x-0.32),$$

where x denotes grams of food nitrogen given per 100 g of initial body weight in the course of 30 days. Increase of body protein will take the maximum value when $x\fallingdotseq17.0$, which corresponds to the feeding amount of 8 per cent of body weight a day.

When increase of body protein in carp of 15 g in weight was calculated from the equation

* This Bulletin 7 (2), 1938, 115~118.

determined with carp of 30 g in weight under the same conditions, it was found by 7 % smaller than the observed value. This may show that the power to retain food protein in body diminishes with growth of fish.

餌料蛋白の給與量と魚體蛋白の增生量 著者等は前報(1)に於て生體內に於ける蛋白代謝の生理から餌料蛋白の吸收量 x と魚體蛋白の增生量 P との間に

$$P=e^{-a\ b}(x-x_0) \qquad \text{但し } x_0=\text{保持蛋白量} \qquad (1)$$

なる關係式を導き、之を總熱量一定で榮養比の異る餌料の場合について證明した。(1) 式に於ては、體蛋白の增生量を餌料蛋白の吸收量を以て表はしてあるが、實際には給與量で表はした方が便利である。今魚が一日に完全に食ひ盡し得る程度の餌料を給與すれば、餌料の給與量と攝取量は等しいわけである。從つて餌料蛋白の給與量を ξ とすれば、その吸收量 x は ξ に餌料蛋白の消化率 d をかけたものになる。

$$x=d\xi \qquad (2)$$

然るに d の値は魚が一日に食ひ盡し得る程度の量の餌料については相當廣い範圍で一定とみて差支へない。故に ξ に關せず (1) 式に (2) 式を入れて

$$P=e^{-a-b\alpha\xi}(d\xi-d\xi_0)$$

$$\therefore \quad P=e^{-\alpha-\beta\xi}(\xi-\xi_0) \qquad (3)$$

卽ち (1) 式と同じ形になる。故に (1) 式は魚體蛋白の增生量を餌料蛋白の吸收量で表はす場合にも給與量で表はす場合にも適用出來る。唯恒數の値が異つてくる許りである。

餌料の組成を一定にし給與量を變へた場合 (1) 式を導くに當つては、唯蛋白の代謝が正常に行はれる範圍でと云ふ外特に餌料の榮養比や給與量に關して條件をつけてゐない。卽ち上式は x の値が x_0 卽ち保持蛋白量以上で且蛋白の過剩による病的現象の起らない範圍の凡ての x に就て適用できる。前報に於ては餌料の總熱量價一定で、榮養比の異る場合について (1) 式を證明したが、適當な榮養比の餌料を用ふれば、榮養比を一定にし給餌量を最低限から魚が一日に食ひ盡し得る極限まで增していつた場合にも (1) 式は成立する筈である。之を日暮・川村兩氏(2)の養鯉餌料試驗の結果によつて吟味して見る。

兩氏は蛹粉 2, 小麥粉 1 から成る餌料を乾物として體重の 1/100 から 8/100 迄日々給與し、2 歲鯉を 30 日間飼育し、第 1 表の第 1 及第 2 欄に示す結果を得た。此餌料中の窒素量は 7·14 % であつて增生した魚體中の窒素含量は 2·35 % であつた。給餌量及增重量を夫々窒素量に換算すると第 1 表第 3 及第 4 欄の如くなる。

第 1 表 原體重 105 g に對する 30 日間の給餌量と增生量

魚 區	增重量 W	總給餌量 F	窒素增生量 P	窒素給與量 x
1	20·0	30	0·470	2·14
2	37·5	60	0·881	4·28
3	64·8	120	1·521	8·57
4	74·5	240	1·750	17·14

次に保持蛋白量は上記の實驗は水溫平均 21°C で行はれてゐるが、著者等が前報で用ひた水溫 19°C の場合の金魚の値をとつて 9 mg/100 g 24 時としても差支へないであらう。但し

(1) 右田正男・花岡 資; 本誌 **7** (2), 1938, 115～118.

(2) 日暮 忠・川村久治郎; 水產講習所試驗報告 **11** (3), 大正五年 1～38.

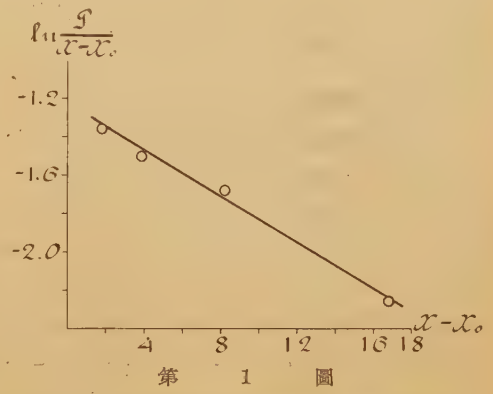
之は魚體に吸收されるべき量であるから、此場合には之を給與量に換算しなければならない。而して上記の給餌量の範圍では與へた餌は悉く食べ盡されることが明かにされてゐるから、用ひた餌料蛋白の消化率を知れば、(2) 式から直ちに換算出來る。日暮・鐘ケ江・川村3氏[3]はこの餌料中の蛋白のペプシンによる消化試驗を行ひ、消化率約 40 %と云ふ結果を得てゐるが、胃のない魚である鯉の場合にペプシンによるこの消化率を適用することは無意味である。故にこゝには KÖNIG 氏の表に動物性食を中等程度含む混合餌料の蛋白の利用係數として揭げられてゐる 85 %なる數字を用ふることゝする。さうすると保持蛋白量として給與すべき蛋白中の窒素の量 x_0 は 9 mg÷0·85＝10·6 mg/100 g, 日 卽ち 0·32 g/100 g 30 日となる。

第 2 表

$x-x_0$	$\frac{P}{x-x_0}$	$\ln\frac{P}{x-x_0}$
1·82	0·258	−1·35
3·92	0·225	−1·49
8·25	0·185	−1·68
16·82	0·104	−2·26

この x_0 の値を用ひ、第 1 表の資料から (3) 式を證明するに必要な量を計算すると第 2 表を得る。

$\ln\frac{P}{x-x_0}$ と x との關係を圖示すると第 1 圖に示す如く明かに直線になる。卽ち榮養比を一定にし餌料蛋白の給與量を變へた場合にも (3) 式は成立する。故に圖上に a, b の値を求め代入すれば次式を得る。



第 1 圖

$$a=1\cdot225,\qquad b=0\cdot060,$$

$$P=e^{-1\cdot225-0\cdot06x}(x-0\cdot32) \qquad (4)$$

但し x は魚の原體重 100 g に對して 30 日間に給與する餌料中の窒素の g 數である。鯉が1日に完全に攝取し得る餌料の最大量を體重の 8/100 とすれば[3]、實驗に用ひた組成の餌料では 30 日間に無駄なく給與しうる窒素の最大量は 17·14 g である。故に上式の適用範圍はほゞ $0\cdot32<x<17$ となる。此式から計算した P の値と實驗値とを比較すると第 3 表に示す如く極めてよく一致してゐる。たゞ第 3 區では他の 3 區の結果が 0·5 %以下の誤差を示すに過ぎぬのに、約 7 %計算値よりも實驗値の方が大きい。然るに此魚區の魚は 1 尾の體重 15 g で、他の 3 區の魚は皆 1 尾 30 g のものであつたから、この誤差は魚の大さによる餌料蛋白の保留力の差に基くものと思はれる。而して小さい魚ほど餌料蛋白の保留力は大きいと考へられるから、1 尾の體重 15 g の鯉の體蛋白增生量を、1 尾の體重 30 g の鯉について得た式から計算すれば實驗よりも小さく出るのは當然である。

第 2 圖は上式から P と x との關係を圖示したもので、○を以て示した各實驗値はよくこの曲線の上に載つてゐる事がわかる。P の最大値に對する x の値は

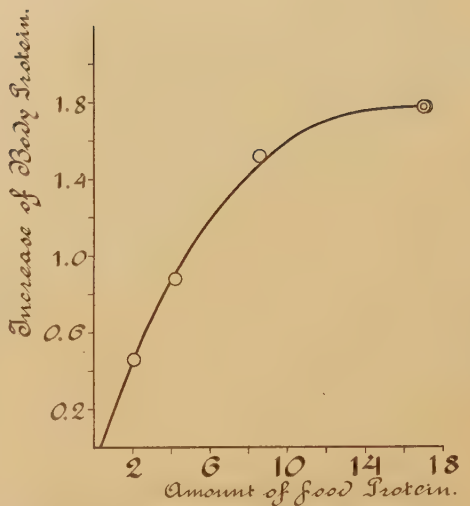
(3) 日暮 忠・鐘ケ江東作・川村久治郎； 水產講習所試驗報告 8, 大正 2 年, 379～406.

第 3 表

魚 區	P の計算値	P の實驗値
1	0·47	0·47
2	0·89	0·88
3	1·42	1·52
4	1·77	1·75

$$x_{max}=\frac{1+bx_0}{b}=16{\cdot}99\ \mathrm{g}/100\ \mathrm{g},\ 30\ \text{日}$$

となり、圖中 ◎ を以て示してある。給與窒素量 2·14 g は原體重の $\frac{1}{100}$ の給餌量に相當する故これは體重の $\frac{7{\cdot}94}{100}$ の給餌量に相當する。而して前述の如くこの量は鯉が 1 日に食ひ盡し得る最大量である。卽ち蛹粉 2 と小麥粉 1 より成る榮養比 1·58 なる餌料を以て 2 歲鯉を飼育する時は魚が 1 日に食ひ盡し得る最大限の餌料を與へる時魚の成長は最もよいといふことになる。

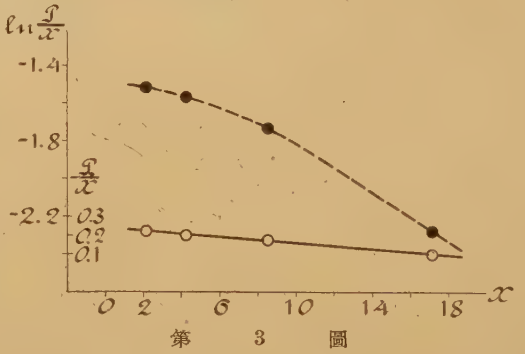


第 2 圖 Curve is obtained from the equation (4), ◎: the maximum point of the curve, ○: observed value.

魚體蛋白の增生量を示す著者等の式と實驗式の相異 餌料蛋白の量と魚體蛋白の增生量との關係を示す著者等の式と關根・柿崎兩氏[4]の方法により得られる實驗式との相異を明瞭ならしめるために、上記の資料から關根・柿崎兩氏の方法により實驗式を求めると次の如くなる。

第 4 表

P	x	$\frac{P}{x}$	$\ln\frac{P}{x}$
0·470	2·14	0·220	−1·522
0·881	4·28	0·208	−1·570
1·521	8·57	0·177	−1·730
1·750	17·14	0·102	−2·280



第 3 圖

第 4 表の x と $\frac{P}{x}$ 及び x と $\ln\frac{P}{x}$ とを圖示すると第 3 圖の如くなり x と $\ln\frac{P}{x}$〔● 印〕との間には直線關係が成立たぬが x と $\frac{P}{x}$〔○印〕との間には成立つてゐることがわかる。

卽ち

$$\frac{P}{x}=a-bx$$

圖上に a, b を求めると $a=0{\cdot}244$, $b=0{\cdot}0081$

$$\therefore\quad P=0{\cdot}244\,x-0{\cdot}0081\,x^2$$

(4) 關根秀三郎・柿崎憍辭; 水產試驗場報告 1, 1930, 143～153.

P の最大點に對する x の値は $\frac{0\cdot244}{2\times0\cdot0081}\fallingdotseq15$

この窒素量に相當する餌料の量は原體重の $\frac{7}{100}$ に相當する。著者の式から求めたものと約1%異つてゐる。然しこの相異は實際問題としてはたいしたものではない。何となれば實際に於ける給餌量はこの理論値を標準として水溫，魚群の狀態等を斟酌して定められるからである。たゞこゝに特筆せんとするのは、著者等の式では餌料の給與量を一定にして榮養比を變へても、榮養比を一定にして給與量をかへても魚體蛋白の增生量は同じ形の指數函數で示されるが實驗式では前報に述べた樣に x の値が保持蛋白量以上でも、その附近では成立しないと云ふ樣な適用範圍の制限がある上に、更に餌料の性質によつて、增生量を表はす式は或は指數函數或は代數函數といふやうに、場合によつて異り、同じ函數で表はすことが出來ないといふことである。

摘　　要

1. 餌料蛋白の消化率が攝取量に關せず一定なる範圍では魚體蛋白の增生量 P は、餌料蛋白の吸收量で表はしても給與量で表はしても同じ形の函數となり、たゞ常數が異るばかりである。

$$P=e^{-a-bx}(x-x_0)$$

x＝保持蛋白の給與量、a, b. 常數

2. 蛹粉 2 と小麥粉 1 とより成る餌料の給與量を種々かへて 2 歲鯉を飼育する時の體窒素の增生量は、x を原體重 100 g に對する 30 日間の給與窒素量の g 數とすれば

$$P=e^{-1\cdot223-0\cdot0600x}(x-0\cdot32)$$

となり、最大增生量に相當する x の値は約 17 であつて、之は每日原體重の $\frac{8}{100}$ の給餌量に相當す。

3. 餌料蛋白の給與量を以て體蛋白の增生量を示す式として (1) 式は餌料の給與量を一定にし榮養比を異にした場合にも、榮養比を一定にして給與量を變へた場合にも成立するが、給與量と單位給與量に對する增生量との關係を實驗的に求めて作つた實驗式に於ては餌料の性質によつて必ずしも同一の函數とはならない。

田邊灣の底棲群聚の豫察研究

宮地傳三郎

（瀨戸臨海實驗所）

Preliminary Reconnaissance on the Benthic Communities of the Tanabe-wan.

Denzaburô Miyadi

SYNOPSIS

The benthic communities of the Tanabe-wan on the west coast of the Kii Peninsula were surveyed quantitatively in September to October, 1937. The collection was made by means of Ekman's bottom sampler for the marine use, with the unit square of 1/37 sq. m., and it closes automatically as it reaches the bottom.

Polychaetes dominate in the faunal constituents, making up about 71% of the total animals, and the molluscs come next by about 19% (table 2). Two distinct communities were recognized in the benthic fauna. The *Maldane*-association (a polychaete community) occupies the muddy bottom near the mouth of the bay, almost all stations therein deeper than 20 m (fig. 1). The commonest animal to be met with on the muddy area of the inner bay is *Cerithium*—the *Cerithium*-association (a snail community), and polychaetes such as *Terebellides*, *Magelona* and *Sternaspis* are associated with it. The depth range of this association is 4～17 m. The faunae on shallow sandy or sandy-mud stations are very poor, and so far they appear to be community fragments. It is, however, possible that by a further survey they may turn out to be fasciations of some definite associations.

The population density was the greatest in the *Maldane*-association, but in weight the *Cerithium*-association exceeded others, because it contains many shells.

田邊灣の一般狀況　田邊灣は紀伊半島の西岸にあり (33°42′ N., 135°22′ E.)、南北に約 6km、東西に約 5·5 km、灣の周圍は第三紀層の礫岩及び砂岩を主とする淺海性の厚い堆積物より成る所が多く、その中に屢々貝類その他の化石が發見せられる。灣内特にその南岸には小出入が極めて多く海岸線を複雜にしてをるのみならず、更に神島・畠島・藤島等の島嶼及び多數の岩礁が發達せるため、海底の形狀は錯雜を極め、深度の分布は頗る不規則である。灣口は廣く、南岸の塔島と對岸の丸山とを結ぶ線の長さは約 3·7 km に及び、その深度は南半で 27～31 m、北半で 15～25 m である。20 m 等深線は楔形をなして灣口から灣内にのびてをるが、灣の北半は殆んど 20 m より淺い。多數の小灣入はその灣口附近で深さ 8～15 m である。流入河は田邊町に於て海に注ぐ會津川の他には顯著なものがない。海水の交替はよく行はれ、鹽分・pH 等の水平的差異は少く、深層の O_2 も減少しない。採集當時畠島北方の地點に於ける觀測値は第 1 表の通りである。

採集經過　試料の採取には Ekman の海洋採泥器を筆者が改造して用ひた。その當時は閉塞自働裝置の機能が充分でなかつた爲かなり苦心したが、現在では頗る好調子に作業し得るに至つてをる。昭和十二年九月二十九日から十月十一日の間に田邊灣内の 31 地點で採泥し

たが、その内結果の不滿足なものを除き、29地點の資料を整理して取扱ふ事とした。採泥器の底質採取面積は約 1/37 sq. m で、試料はこれを 1/10 及び 1/20 cm 目の網を重ねた篩にて洗ひ、肉眼的の動物を集めた。秤量はすべてフォルマリン保存のものをもつてし、貝類の重量中には殻の目方をも含む。

第 1 表　昭和十二年十月七日の觀測値

深　度	水溫 (°C)	S ‰	O_2 cc/L	O_2 %	pH
0	24·25	33·22	4·89	97·0	8·2
5	24·25	33 30	4·81	95·6	8·25
10	24·74	34·02	4·48	90·0	8·25
15	24·20	34·18	4·35	86·6	——
20	23·85	34·24	4·28	84·9	——
25	23·58	34·31	4·26	84·0	8·2

氣溫 21°C (15 h); 水色 no. 8; 透明度 6 m.

底棲群聚の分類學的構成　田邊灣の 29 地點に於て得たる動物を大別すれば第 2 表の如くなる。卽ち多毛類が最も多くて約 71% を占め、之に次いで貝類及び甲殻類がそれぞれ 19 及び 5·5% である。多毛類の多い事は大阪灣と同樣であるが、大阪灣で第 2 位を占めてゐた棘皮動物が少く、特にナマコ類は見られなかつた。

第 2 表　底棲動物の分類學的構成

種　類	個體數	%
Polychaeta	285	71·25
Mollusca	77	19·25
Gastropoda	61	
Pelecypoda	13	
Scaphopoda	3	
Crustacea	22	5·50
Amphipoda	15	
Macrura	7	
Miscellaneous	16	4·00
Ophiuroidea	6	
Nemertini	3	
Others	7	
Total	400	100

群聚的構成　既に述べた如く、田邊灣には海岸にも中央部にも岩礁の發達が極めて顯著で、そこに發達する動物群聚は誠に豐富多彩なるものがあり、また沿岸帶の砂底・砂泥底等にもそれぞれ特異なる群聚を見るが、こゝではそれらの部分を除き、干潮線以下の主として軟底質部の群聚のみを扱つた。

a) ***Maldane* 群叢**　灣口に近い海底はやゝ平坦で主として泥質より成つてをるが、この海區の深さ 20 m 以上の殆んど全採泥地點から多毛類 *Moldane* の 1 種を得た。この蟲は泥土をかためて圓錐形又は截頭圓錐形に近い巢を營んでをる。巢は底面の直徑約 1·5 cm 內外、高さ約 4 cm 內外のもので、底面を上に向けて泥中に埋り、その中央に細孔があつて蟲が棲んでをる。この巢は粘着力が强く、底面に平行な薄い圓板に剝離する傾向はあるが容易に崩れない。また細孔の周圍には別に膜質の細管を認める場合もある。この群叢は第 1 圖に示した楔形の地域を占め、そこでは動物の分布密度がやゝ平均してをる。併存する動物中には多毛類の *Magelona japonica*, *Spiochaetopterus* (管巢)、端脚類の *Ampelisca*, 數種の二枚介等がある。この群叢中に *Maldane-Magelona*, *Maldane-Ampelisca* 等の異態 (fasciation) を認めらる。後者は 20～23 m の深度に現れる。

b) ***Cerithium* 群叢**　灣奥部には卷貝 *Cerithium pfefferi* が優占種として分布し、之に多毛類の *Terebellides stroemi*, *Sternaspis scutata*, *Magelona* 等が併存するが、*Maldane* や *Ampelisca* 等は現れない。この群叢の占める深度は 4～17 m の泥底であるが、底質は前區よりもやゝ粗である。この中に *Cerithium-Terebellides*, *Cerithium-Magelona* 等の異態が區別せられる。生産量は個體數もかなり多いが、貝類を含むために重量が大きい。

以上の 2 群叢は田邊灣の軟底部の代表的のものである。これら 2 群叢によつて占められ

てゐない地點の大部分は砂底又は泥砂底で、現在のところ群聚斷片 (community fragments) にすぎず、統一された群叢をなさない樣に見えるが、將來淺い部分を詳しく採集すればその特性を明かになし得るであらう。但しその生産量は頗る小さい。

分布密度 單位面積中の個體數は最大 2146/sq. m., 最小 74/sq. m., 平均 510/sq. m. であつた。分布密度は大阪灣に比して遙かに平均してをり、特に大阪灣の灣奥部（北東海區）は海底汚損のため動物數の激減を示すが、田邊灣にはかゝる事實がない。重量の分布は個體數に比して一層大きい變化があるやうに見えるが、これは貝類の殻の重量が影響するためである。重量の最大は 211·6 gr/sq. m., 最小は 0·4 gr/sq. m., 平均 38.4 gr/sq. m. である。

之を各群叢に就て見るに、*Maldane* 群叢は最も均一してをり、個體數は 733/sq. m, 重量は 16 gr/sq. m., 前者は總平均より大きいが、後者はその半にも達しない。*Cerithium* 群叢では個體數は 620/sq. m. で前者より少いが、重量は 103 gr/sq. m. で頗る大きい。これは勿論貝殻の重量をも含むためである。砂底の群聚は未だ判然しないが、個體數も重量も平均値よりは遙かに小さい。

第 1 圖 田邊灣の底棲群聚の分布區 破線内は *Maldane* 群叢區, 鎖線以東は *Cerithium* 群叢區, 數字は地點番號とその深度（括弧内）

第 3 表 各採集地點の深度, 動物分布密度及び重量

地點番號	深 度 (m)	個體數 (n./sq.m.)	重 量 (gr/sq.m.)
1	32	555	11·8
2	23	851	10·7
3	23	518	13·7
4	15	407	8.1
5	9·5	259	1·5
6	10	629	33·3
7	20	370	3·7
9	25	481	10·0
10	23	555	24·1
12	20	370	10·0
13	15	703	41·4
14	6	962	211·6
15	20	814	5·6
16	10	111	1·1
17	8	370	102·1
18	8·5	259	58·5
19	7	111	1·9
20	4·5	296	25·2
21	13	148	20·4
22	25	407	3·7
23	29	740	30·7
24	26	2146	29·6
25	9	74	0·4
26	14·5	148	4·4
27	17	222	27·4
28	15	1110	292·3
29	17	518	104·3
30	32	296	8·1
31	32	370	17·8

文獻 下記のもの以外は (1) を參照せられたし。

(1) 宮地傳三郎： 大阪灣の底棲群聚の定量的研究第 1 報海と空 18 (2), 1938, 172～184, 3 圖, 2表。

(2) 竹山俊雄： 和歌山縣田邊附近第三紀層の層序 地球 13 (2), 1930, 92～106, 1 圖, 1 圖版。

(3) Shelford, V.E. and E.D. Towler: Animal communities of the San Juan Channel and adjacent areas. Publ. Puget Sound Boil. Stat., 5, 1925, 33～73, 6 tabs., 9 figs.

(4) Shelford, V.E., A.O. Wesse, L.A. Rice, D.I. Rasmussen and A. MacLean: Some marine biotic communities of the Pacific coast of North America. Part I. General survey of the communities. Ecol. Monographs, 5, 1935, 249～332, 15 tabs., 10 figs.

(5) Wismer, N.M. and J.H. Swanson: Some marine biotic communities of the Pacific coast of North America. Part II. A study of the communities of a restricted area of soft bottom in San Juan Channel. Ibid., 5, 1935, 333～354, 5 tabs., 5 figs.

ユウシホガヒ *Tellina juvenilis* HANLEY の發生に就て

宮崎一老

（水產講習所金澤實習場）

On the Development of *Tellina juvenilis* HANLEY.

Itirô MIYAZAKI

SYNOPSIS .

Tellina juvenilis is a small vivalve having thin shells, pink or white in colour. In the vicinity of the Kanazawa Laboratory, it is found abundantly above the low tide mark on the sandy bottom containing a slight admixture of mud and humus. Its breeding occurs mostly in early summer. The sexual elements are spawned out through the exhalent siphon which is extended to such a length as four or five times that of the shell. As the eggs or sperms are accumulated in the siphon, they are expelled forcibly by sudden whip-like lashing of the organ. The egg measures 134～155 μ in diameter having a gelatinous coating 23～55 μ in thichness. This remarkable coating is formed in the ovary. It is readily demonstrable by using a fluid of neutral red. There is also a distinct vitelline membrane of fine reticular structure. The diameter of the vitelline space is ca. 103 μ and that of the yolk ca. 62 μ, so that the perivitelline space is very wide. And the yolk is freely shifted in the space by the pushing force of the spermatozoon which penetrates into there and its head is attached to the surface of the yolk. When eggs are shed the germinal vesicle has already disappeared and the first polar spindle is formed. During the early segmentation of the egg there protrude no polar lobes. The embryo attains to the shelled-larva-stage in about 26 hours at 23°C. Apical cilia are present.

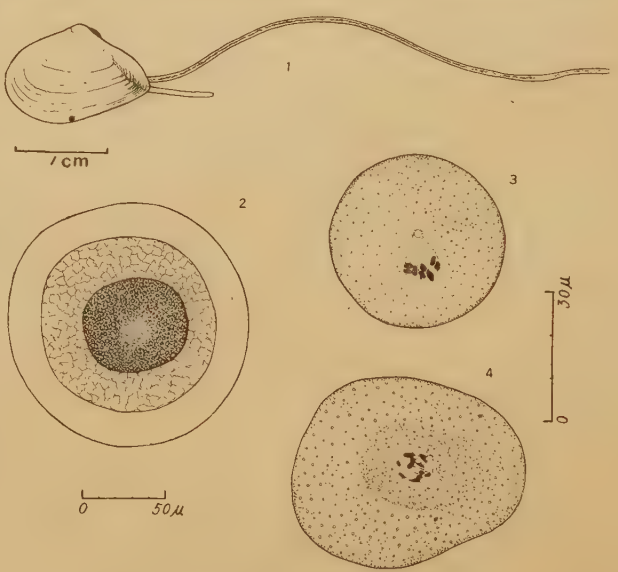
The reddish-purple colouration along the umbonal region, and the projected anterior margin of the shell, in grown veliger are characteristic to the species as shown in figures.

ユウシホガヒは相州金澤附近では干潮時露出する地域にアサリと混在して多數棲息してゐる。棲息場所の底質は泥•有機物等を多少混じた砂地である。其游泳仔介も二枚貝 plankton として優勢な方であるが母貝は產業上利用價値が殆んどない。然しながら材料が豐富に採取出來る點や後述の如く其產卵狀態並びに其放出卵等に他の二枚貝に比して特異の點多く近緣種米國產の *Cumingia tellinoides*[1][2] (*Semelidae* に屬するも人により *Tellinidae* に入れる) を彷彿たらしむるものあり將來種々の實驗材料として利用價値を發見されるだらうと思はれる。1936 年來筆者の觀察した處を概報して大方の參考に供する次第である。

產卵 產卵期の繼續期間等に就ては精査を缺くが其最盛期は六～七月の候である。母貝の精卵摘出混合による人工受精は容易でないが成熟個體を得れば實驗室內で容易に產卵を誘致せしめ其發生狀況を詳しく追究し得る。產卵行爲に入ると雌雄兩個體共夫々放水管を極めて長く伸長し其長さは實に其殼長の 4～5 倍に及ぶ。此に反して吸水管の方は通常の長さに保たれ何等特異の徵候を示さない。生殖素が此の水管內に流入集積すると母貝は此水管を急激に鞭の如く打振つて管外に放出する。此の動作は放卵中殆んど間斷なく行はれ（多少の間隔

はあるが）爲に放水管其自身は 1 個の圓蟲類が蠕動する様に或は右に或は左に上に下に旋廻反轉せしめられる。此水管が斯様に長く伸長するのは母貝の天然棲息場に於ける平時の習性であるのかそれとも產卵中のみに起る現象が未だ確定してゐないが、兎に角實驗室内で行はれた他の二枚貝には見られない特異の現象である。細く長き管内を連續的に多量の生殖素を通過せしめる爲には、呼吸に依る水流のみでは不充分で斯様な筋力の共働に依つて始めて目的を達する事が出來るのであらう。水管は透明で生殖素の放出狀態は外部より容易に觀察し得る (Fig. 1)。同樣の產卵狀態は GRAVE[1][2] が *Cumingia* に就て報告してゐる。

放出卵 卵は無色或は淡灰白色で *Cumingia* の如く色素を含まない。極めて顯著な膠質被膜 (gelatinous coating) に包まれてゐる。卽ち放出卵の直徑平均 62 μ に對して此被膜を含む直徑は 134～155 μ 程度、其厚さは 30～52 μ 内外ある。其外部の輪廓は略〻正圓形を呈し、neutral red で染色すると觀察に便である。尙此被膜は固定卵巢卵に於て其成熟未成熟に係らず顯著に形成されてゐる故 *Nereis*[3] の卵が放出受精後形成されるのとは趣が異る。既に放出された卵に於ては此被膜に接して egg covering が存在するが其直徑大約 103 μ, 表面に不規則な微細な網目狀の構造が見られる。此廣濶な圍卵腔 (albuminous layer) は放卵後單に水分の吸收によつてかく顯著になつたものか或は精蟲の接着刺戟に依つて發達したものか其成因に就ては目下の處確言出來ない。今回筆者の觀察材料は放卵中の雌の放水管の先端にピペットを接して採取したもの故其が未受精卵であつても此母貝の外套腔内に吸入された海水が嚴密な意味で精子球と斷言出來ないからである。尤も GRAVE は *Cumingia* に於て egg covering が受精前後に於て無變化である事を報告してゐるし筆者の今回の觀察範圍に於ても同樣の現象を首肯せしむるものがあるが、此點今暫時保留せざるを得ない。卵門の存在も精査されてゐない。が兎に角顯微鏡下に於ける精子未着の卵を觀るに精蟲は容易に此等の圍卵物質を貫穿して（卵門を通過するか否かは不明）圍卵腔内に飛込み來り卵表に接着する。其結果卵は此等の精蟲の運動の爲此廣濶な腔所内で自在に動かされる。精蟲の濃度大なる時は遂には腔内に入り得ず外部の被膜の表面に無數蝟集密着して内部の卵を透視し得ず恰も一見精子球の様な觀を呈する様になる。此等の諸點は他の二枚貝に餘り類

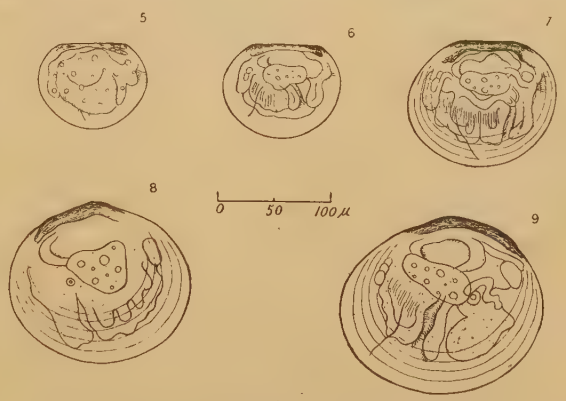


Figs. 1～4. ユウシホガヒ *Tellina juvenilis*.
1. 水槽内に於ける產卵姿體 Spawning specimen in aquarium
2. 放出直後の熟卵 Mature egg immediately after being shed.
3. 同上（切片標本）The same one. (stained section).
4. 放卵個體の卵巢卵（切片標本） Ovarian egg of spawning specimen. (stained section).

似を見ない興味深き諸點と思はれる (Fig. 2)。尤も Lovén の報告せる *Cardium exiguum* Gm.[4] の圖には此と同樣と思はれる被膜、egg covering 等が見られる。

放出直後の卵には生體觀察に依ると胚胞は完全に消失してゐないものがある。併しかゝるものでも核膜は既に消失してゐる。併し切片で檢鏡すると放卵中の雌體の卵巢腔内に於ける卵では核膜は消失して核の部分は未熟卵の透明なのに反し却つて周邊の卵黄部より稍〻濃厚に染色されてゐるのが見られる。之は恐らく核液の部分であらう。又染色體は既に出現し赤道板附近に集合してゐる。即ち核活動は第一成熟分裂の中期直前の狀態を示してゐるが (Fig. 4) 外部に放出された未受精の卵では明かに中期の狀態を示してゐる (Fig. 3)。染色體は微細で其數を明かにし得なかつた。近緣種 *Cumingia* に於ても其卵巢卵が放出直前に第一成熟分裂の中期 (metaphase) の狀態にある事[8] 放出未受精卵は胚胞の消失、第一極體紡錘[2][5][6][7][8]の形成等を示してゐる事が報告されてゐる。之を要するにユウシホガヒに於ても卵は其第一成熟分裂の中期に於て受精されるものと云ふ事が出來る。

游泳仔貝 受精卵の初期發生に於ては極葉を放出しない。水溫 23°C 内外では 26 時間即約1晝夜で孵化して D 狀貝殻體部を包含する樣になる。體は淡き暗黄色を呈し卵黄顆粒多量あり、蝶鉸線附近は稍〻赤味がかつた微紫色を呈してゐる。貝殻は D 狀で特別な輪廓を示さない通常の型と云へる。面盤には頂端纖毛を明かに認められる。其の他の體の構造に就ては一般の二枚貝のそれと大差がない。此程度のものは殻長・殻高・蝶鉸線の長さ夫々 88×71×55 μ 程度である (Fig. 5)。受精後約 6 日後のものでは卵黄顆粒消失し内部器官の構造相當明瞭になるが貝殻の輪廓そのものには大した變化は見られない。蝶鉸線附近は淡薑色乃至淡紅色、體色淡黄色、肝臟未だ明瞭に分色せず其大さ 102×82×55 μ 程度である (Fig. 6)。前階程から約 9 日後のものに於ては本種の著しい特徵を示してゐる。即貝殻の形狀を見るに其輪廓が著しく丸味を帶びて鋭い屈折線が殆んどない。前緣は後緣に比して著しく膨んでゐる。蝶鉸線も依然赤味勝ちたる紫色を呈し面盤の頂端纖毛も消失してゐない。殻の腹邊部は黄色を增し成長線も明かになる。大さ 128×109 μ 程度になる (Fig. 7)。之より成長進むに從ひ貝殻は其前緣益〻膨出し爲に殻頂は著しく後位になる。蝶鉸線附近は赤味强き紫色、體色黄色、耳石囊も稍〻明瞭になり、脚部も大形になる。Fig. 8 は 157×143 μ 程度、殻頂稍〻膨出した時代のものである。Fig. 9 は更に生長し



Figs. 5~9. ユウシホガヒ *Tellina juvenilis*.

5. 若き D 型仔貝 (受精後約 1 日) Young D-shaped larva, about one day after fertilization. Shell ca. 88×71×55 μ.

6. 約 6 日後の被面子 More advanced veliger, about 6 days old. Shell ca. 102×82×55 μ.

7. 15 日後の被面子 15 days veliger. Shell ca. 128×109 μ.

8. 23 日後の被面子 23 days veliger. Shell ca. 157×143 μ.

9. 35 日後の被面子、飼育最大形 35 days veliger, the largest form raised by the writer. Shell ca. 173×153 μ.

其大さ 173×153 μ 程度で受精後約 35 日筆者の今回飼育した最大形に屬するものである。脚部は强大になゝ活動性を增し鰓原基出現し耳石嚢も比較的大形になつてゐる。面盤及び頂端纖毛等は未だ十分退化してゐない。又此時代のもので水管の原基と思はれるものを有するものがあつたが之を充分確定出來なかつた。貝殻の特徵は圖に示す通りである。天然採取に依る幼貝の原殻の殻長は大約 240 μ 內外で其殻頂も矢張り後位である。

文　　献

(1) Grave, B. H. An analysis of the spawning habits and spawning stimuli of *Cumingia tellinoides*. Biol. Bull., **102** (6), 1927, 418.
(2) Do. The natural history of *Cumingia tellinoides*. Biol. Bull., **103** (3), 1927, 208.
(3) Lillie, F. R. Problems of fertilization. Chicago. 1923.
(4) Lovén, S. Beiträge zur Kenntniss der Entwicklung der Mollusca *Acephala Lamellibranchiata*. K. Vet. Akad. Handle., Stockholm. 1848.
(5) Brawne, E. N. The effect of pressure on *Cumingia* eggs. Aschiv. für Entwicklungsmechanik, **29**, 1910, 243.
(6) Morgan, T. H. Cytological studies of centrifuged eggs. Jour. Exp. Zoöl., **9**, 1910, 593.
(7) Morris, M. A cytological study of artificial parthenogenesis in *Cumingia*. Jour. Exp. Zoöl., **22**, 1917, 1.
(8) Jordan, H. E. A cytological study of the egg of *Cumingia* with special reference to the history of the chromosomes and the centrosome. Archiv. f. Zellforschung, **4**, 1910, 243.

キヌマトイガイ *Hiatella orientalis* (YOKOYAMA) の發生に就て

宮　崎　一　老

（水產講習所金澤實習場）

On the Development of *Hiatella orientalis* (YOKOYAMA).

Itirô MIYAZAKI

SYNOPSIS

Hiatella orientalis is a small bivalve nearly allied to *Hiatella* (*Saxicava*) *arctica*. It is found in shallow waters from the central to the southern part of Japan. The breeding covers rather the cold season, extending from December to May. Sexes are separated, testis is milky white in colour and the ovary generally yellowish brown. Freshly shed ovum is ca. 60 μ in diameter with a gelatinous coating ca. 18 μ thick and the germinal vesicle is intact. Embryo produced by external fertilization enters into the typical pelagic life. In the early development there protrude no polar lobes. The veliger larva is furnished with distinct apical cilia. Fig. 16 shows fairly grown veliger ca. 222×194 μ in size, which the posterior margin of the shell is more swollen, compared with to the anterior. The shell is greenish yellow in colour except for the dark blue at the umbonal region.

Full grown larva just prior to spatting is about 379 μ in length and 357 μ in height.

キヌマトイガイは相州金澤灣内に於ては垂下養殖牡蠣の殻隙に潜在して多數棲息してゐる。生殖素は雄は乳白色、雌は淡黄、濃黄乃至赤味強き黄褐色を呈してゐる。生殖素は十二月頃より成熟を始め五・六月頃に及ぶが稚介の附着時期は二～七月頃迄殊に三～六月頃迄が最盛期になつてゐる。此產卵期の低水溫期に於ける分布は注目すべき點と思はる。發生に關しては筆者の知る範圍に於ては THORSON, G.[1] が *H. arctica* の浮游性仔貝を記載してゐるが之は直接發生經過を追究したものでなく浮游生物材料からつないだもので且つ氏の描いた圖は固定材料に依るものと見えて相當不整形な形態をしてゐる。*H. orientalis* の發生經過を觀察するには次に述べるやうな注意の下に適當な母貝を用ひて人工受精を行へば可能であるが、揃つた正規の仔貝を多量に得るには容器內で自然的に產卵せしむる方がよい。生殖素は麵麭狀に連綿と放水管から放出され此際母貝の產卵行動には特異な點は見られない。放出卵に於ては胚胞は消失してゐない。卽ち成熟は受精後に起る。併し乍ら不自然な狀態に永く飼育した個體（例へば容器の換水を行はず酸素の缺乏、有機物質等に依る用水の混濁狀態等の下に永く放置した場合）が產卵した場合その卵巢を切片にして見ると往々胚胞が消失してゐる個體がある。併し筆者はその細胞質の染色狀態、核の部分の不明瞭な形像等からしてかゝるものは過熟 (überreife) のものと見做す。さて受精後成熟が起ると云ふ事は少くとも一つの人工受精の可能性を暗示するものであるが、此際成熟した卵を選擇しなければ必しも成功しない。卵核の形體のみに依つて若し未熟卵を摘出すれば多くは崩壞して不結果に了る。之は本種が小形の貝であり從つて其抱卵數も少い故、同じく受精後成熟に入る牡蠣のや

うに莫大な卵數のものに比して、同じ一個體から成熟卵を得る率が少い事が考へられる故、同じく人工受精可能と云つても兩者の間に難易のあるのは當然と云へる。

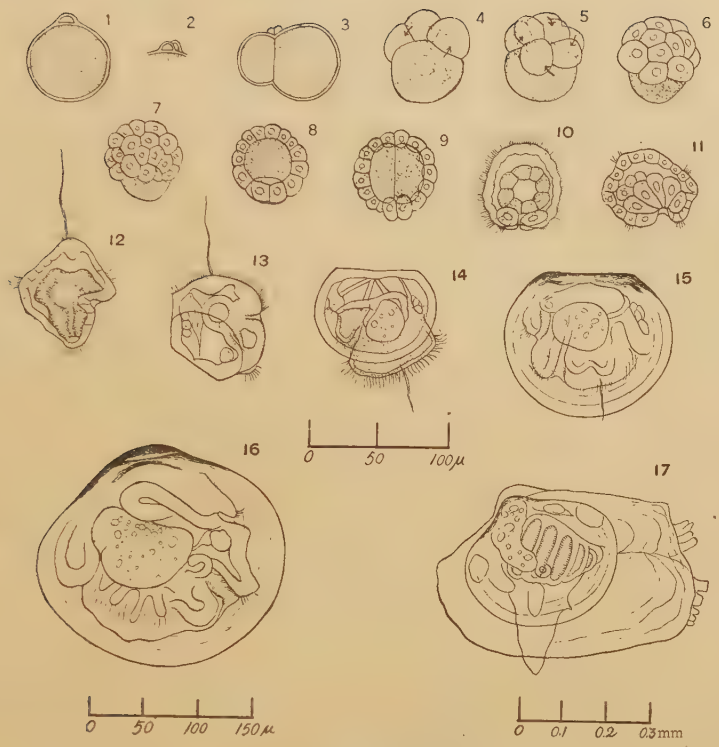
卵徑は 60 μ 內外で、外圍に厚さ 18 μ 程度の膠質被膜 (gelatinous coating) が存在する。海水比重 23·50 σ_{13} に於ける初期發生の時間的經過を一例を以て示せば第 1 表の通りである。

第 1 表　初期發生の經過

月　日	經過時間	水　溫	發　生　經　過	月　日	經過時間	水　溫	發　生　經　過
	h m	°			h m		
28, Ⅲ, '36	, 0	11·9C	♂ 3 個放精	28, Ⅲ, '36	4, 35	14·9→	第 3 分裂開始
〃	, 4		♂ 2 個放精	〃	11, 02	15·2→	內胚葉細胞 2 分裂す
〃	, 7		♀ 1 個放卵			13·4	
〃	, 11		♀ 1 個放卵	〃	12, 14	12·9	同上 8 分裂、廻轉を始むるものあり
〃	, 32	12·0	卵核未だ消失せず				
〃	1, 01	12·6	受精、精蟲未だ附着す	〃	13, 10	12·5	殆んど全部游出す
				29, Ⅲ, '36	24, 57	12·0→	擔輪子期
〃	1, 15		卵核消失し始む			18·0→	
〃	1, 33	13·1	精蟲大部分離脫す			13·0	
〃	1, 45	13·2	第 1 極體放出	〃	31, 13	14·6→	貝殼を生じ始む
〃	1, 57	14·3	第 2 極體放出開始	30, Ⅲ, '36	46, 23	18·0→	貝殼體を包むに至る
〃	2, 45	13·2	第 1 分裂開始			7·5→7·2	
〃	3, 03	13·6	2 細胞期	〃	52, 36	9·4	卵黃多量なる D 仔貝を生ず
〃	3, 32	14·0	4 細胞期				

極體は第一・第二と並列に出で第一は更に 2 分する事がある。初期發生に於ける卵の分裂樣式は AB, CD と大小不等に分裂し此等が更に A, B, C, D と分裂する事は一般の場合と等しいが此間に極葉は出現しない。內胚葉細胞が八分裂する頃になると體表に纖毛を生じ廻轉運動をなすやうになる。擔輪子期になると極めて顯著な 頂端纖維が 生ずる (Figs. 1～12)。貝殼が生じ 始むる頃になると閉殼筋、收縮筋等の分化が 起る (Fig. 13)。初期 D 狀仔貝卽ち未だ卵黃養分を多量に有するものは殼長×殼高×蝶鉸線の長さ平均 88×71×60 μ で蝶鉸線の中央部は微に凹む。第 14 圖は受精後約 3 日經過したもので 88×73×60 μ 程度殼の成長は進んでゐないが已に卵黃の大部分を消費して消化系統には纖毛を生じ餌料を攝取し得る體制に進んだものである。蝶鉸線附近は淡靑色乃至淡紫色で殼の周邊部は淡黃色を呈してゐる。肝臟囊も黃色を呈してゐるが特に著しく分色してゐない。鞭毛束は顯著である。

仔貝の飼育は *Chlorella vulgaris* のみを與へたもの及び之に 自然發生の硅藻の 加つたもの等で 行ひ且つ用水は初期に 數回取換へたのみで其後は 放置したが 比較的多數の成長を見た。此際 *Chlorella* 給與のものは 之を攝取しても 肉眼的にはその儘排泄されるのが見られる。又 *Chlorella* の細胞膜は浮游仔介に之を消化する酵素がない爲に餌料として無價値の如く云はれてゐるが[3] *Chlorella* そのものの餌料價値はともかくその細胞壁に附着せるバクテリヤ、微細な Debris 或は吸著されてゐるであらう處のコロイド等が利用される事も考慮に入れねばならぬだらう。今此回飼育の日數と 極大體の貝殼の成長度を第 2 表に表記 する。成長の進むに從つて貝殼は後緣部丸く膨み幾分出張り氣味であるが前緣部は之に比して突出が銳く幾分尖る。第 16 圖は斯る時期のもので其大さ 222×194 μ 程度である。貝殼は稍綠色を帶びた深黃色で殼頂部は暗靑色に幾分灰色がかつてゐる。肝臟囊は黃綠色、耳石囊の觀察は容易でない。第 17 圖は 1936 年十二月三十一日より翌年四月十日迄に採取した稚介の



1. 第一極體放出 Protrusion of the first polar body. 2. 第二極體出現 Appearance of the second polar body. 3～6. 第一～第四分裂 1st～4th cleavage. 7～8. 多細胞期 Many-cell stage. 9. 內胚葉細胞分裂す Entoblastic cell divides. 10～11. 八內胚葉細胞の形成 Formation of 8 entoblastic cells. 12. 擔輪子期 Trochophore stage. 13. 貝殼形成 Formation of shell. 14. 3日後の被面子 3 days veliger. Shell ca. 88×73×60μ. 15. 更に成長せし被面子 More advanced veliger. Shell ca. 113×100×60μ. 16. 膨殼頂時代 Umbo-stage. Shell ca. 222×194μ. 17. 天然採取の稚介 Spat collected from oyster cluster. 稚介の貝殼 Spat shell ca. 557×380μ. 原殼 Prodissoconch ca. 353×312μ.

Figs. 1～17. キヌマトイガイ *Hiatella orientalis*

第 2 表　仔貝の飼育日數と成長度

受精後經過日數	殼長	殼高	蝶鉸線
3	88μ	73	60μ
9	100	87	60
36	113	100	60
60	206	163	
73	237	215	
天然採取の原殼	379 (354～408)	357 (313～371)	

內の代表的小形のもので、稚介は 557×380μ, 同殼上殘留の原殼は 353×312μ のものである。原殼の色彩は淡黃色で稍〻腿色の傾向が見られるが周邊部は相當黃色が强い。殼頂部は淡紫色、肝臟囊は黃褐色、鰓は約 6 葉、唇瓣・心臟等も明瞭になり足は强大で足絲腺の存在する部分は突出してゐる。稚介の貝殼は灰白色、水管は 2 部形成されてゐる。

終りに臨み本文を草するに際し御教示を賜ひし雨宮博士に深謝する。

文　献

(1) Miyazaki, I.: On fouling organisms in the oyster farm. Jap. Soc. Sci. Fisheries **6** (5), 1938.

(2) Thorson, G.: The larval development, growth, and metabolism of Arctic marine bottom invertebrates compared with those of other Seas. Medd. om Grønl. **100** (6), 1936, 60.

(3) Cole, H. A.; Experiments in the breeding of oyster (*Ostrea edulis*) in tanks with special reference to the food of the larva and spat. Ministry of Agriculture and Fisheries. Fisheries Inv. Ser. II, **15** (4), 1936.

抄　　錄

海産腹足類の金屬成分

McCance, R. A. and L. R. B. Shackleton: The metallic constituents of marine Gastropods. J. Mar. Biol. Assoc., **22** (1), 1937, 269～271.

著者は 16 種の海産腹足類につき Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu を分析して次表の如き結果を得て居る。特筆すべきは *Lacuna vincta* にては體重の 1·1 % の K が存在し、*Archidonis britannica* にては 1·58 % の Mg が存在して居ることである。

動　　物	分析に供せる組　織	水　分	生鮮重量に對する mg %					
			Na	K	Ca	Mg	Fe	Cu
Mesogastropoda								
Littorina littorea	足，內臟	69·5	688	425	821	456	25·8	1·77
	生殖腺，肝臟	64·0	702	425	913	519	25·6	2·52
L. littoralis	足，內臟	70·0	420	654	1480	150	9·4	4·73
	生殖腺，肝臟	60·3	471	778	4350	256	15·2	9·13
L. neritoides	體全部	61·0	429	737	4500	332	26·5	10·2
L. rudis	足，內臟	67·8	536	1000	1285	256	15·6	3·1
	生殖腺，肝臟	62·7	695	728	3700	342	37·5	8·1
Lacuna vincta	體全部	69·5	724	1110	472	127	14·1	8·1
Archaeogastropoda								
Patella vulgata	體全部	74·7	466	445	334	66·8	34·0	0·97
P. athletica	體全部 (Radulaを除く)	79·2	432	213	348	84·1	15·3	0·67
Calliostoma zizyphinum	足，內臟	74·2	678	383	278	90	19·8	5·4
	生殖腺，肝臟	73·4	755	343	362	130	111·0	11·0
Stenoglossa								
Buccinum undatum	足，內臟	73·2	431	413	75	114	2·5	0·55
	生殖腺，肝臟	73·8	774	810	201	100	12·0	54·8
Nucella lapillus	足，內臟	69·5	418	288	483	230	7·5	1·5
	生殖腺，肝臟	64·1	548	317	378	208	12·0	5·3
Tectibranchia								
Scaphander lignarius	體全部	78·0	565	450	316	282	6·6	0·50
Aplysia punctata	體全部	86·0	635	240	115	114	10·4	0·70
Nudibranchia								
Aeolidia papillosa	〃	79·0	—	—	62	60	12·5	—
Sphaerostoma hombergi	〃	89·0	—	—	81	127	2·8	—
Forunna tomentosa	〃	85·0	450	240	580	620	15·7	2·16
Archidonis britannica	〃	78·0	778	368	2460	1580	8·57	1·56
海水 (Harvey, 1928)		96·7	1033	37·9	41·3	128	—	—

（武　井　友　七）

生物組織中の鐵の定量 O-フェナントロリンの利用

Hummel, F. C. and H. H. Willard: Determination of iron in biological materials. The use of O-phenanthrolins. Ind. and Eng. Chem., Analy. Ed., **10** (1), 1938, 13～15.

著者等は生物組織中の $Fe^{\cdot\cdot}$ の定量を發表して居る。

試藥　標準鐵液—鐵鹽 1 g を 10 %硫酸に溶かし、之を水にて稀釋し、其 1 cc が Fe 0·1 mg を含む樣にする。O-フェナントロリン液—O-フェナントロリン（1 分子の結晶水を有するもの）0·5 g を水 100 cc に溶かす。ハイドロキノン液—醋酸鹽緩衝液 (pH 4·5) 100 cc にハイドロキノン 1 g を溶かす。

方法　可檢物を 1 晩 450～500°C にて燒き、灰を少量の稀鹽酸 (1:3) に溶かして 100 cc となし、其

中より一定量 (0·2～0·5 mg の鐵を含む量) をとつて pH 3·5 となし、之にハイドロキノン液 1 cc と O-フェナントロリン液 1 cc とを加へ、1 時間放置後標準鐵液と比色する。此方法は Cu 0·2 mg 以上、Sn 0·6 mg 以上存する時は良い結果が得られない。 (安 藤 貞)

哺乳類，鳥類，魚類及び甲殻類の筋肉蛋白ミオシンの組成

Balley, K.: Composition of the myosin and myogen of skeletal muscle, Biochem. J., **31** (8), 1937, 1406～1413.

著者は筋肉蛋白殊にミオシンに就ての既往の研究を述べ、次に哺乳類として兎·犬，鳥類として鶏，魚類として whiting (タラ科)，甲殻類としてロブスターの筋肉ミオシン及び兎肉のミオーゲンの組成アミノ酸の含有量を比較する爲め全 N，アマイド N，全 S，シスチン，メチラニン，チロシン，トリプトファンを定量して次の如き結果を得てゐる。

	ミオーゲン	ミ オ シ ン				
	兎	兎	犬	鶏	魚	ロブスター
N	16·6	16·7	16·6	16·6	16·6	16·6
S	1·29	1·10	1·06	1·12	1·21	1·21
アミト N (全 N の %)	5·53	7·20	7·17	7·00	6·66	6·75
シスチン (Folin-Marenzi-Lugg 法) (a)	1·96	0·77	0·72	0·85	0·94	0·92
(Sullivan-Lugg 法)	1·86	0·62	0·58	0·74	0·83	0·75
メチオニン (b)	2·8	3·4	3·35	3·43	3·65	3·45
チロシン (c)	4·21	3·34	3·28	3·27	4·30	3·58
トリプトファン (d)	1·51	0·82	0·76	0·80	0·95	0·85
(a), (b), (c), (d) の和	10·48	8·37	8·11	8·35	9·84	8·80

哺乳類と鳥類とのミオシンの組成が相似て居り、魚類及びロブスターのミオシンの組成と異なつてをり、兎のミオシンとミオーゲンとは其組成を相互に著しく異にしてゐる。 (安 藤 貞)

海藻中の血液凝固抑制物質

Elsner, H.: Ueber das Vorkommen von hochwirksamen, die Blutgerinnung hemmenden Stoffen in Meeresalgen, II., Z. physical. Chem., **252** (3, 4), 1938, 196～200.

ツノマタの 1 種、寒天及びギンアンサウの炭水化物の硫酸エステルが血液凝固を抑制する作用力を有つてゐることを玆に報告してゐるが (Elsner, Brosen u. Buergel: Z. physiol. Chem., **246**, 1937, 244) 此論文に於ては之等物質の *Chondrus crispus* 及び *Delesseria sanguinea* に於ける含有量が季節，生長度，生育場所によつて異なることを述べてゐる。例へば *Delesseria sanguinea* に於ける含有量は八月に於ては五月の 1/2、十二月に於ては五月の 1/4 である。此海藻の浸出液は試驗管内に於ては勿論、家兎に注射するも血液凝固を抑制する。又此物質は褐藻 *Chordaria flagelliformis*, *Laminaria digitata* にも存在し、殊に Fucoidin を含有する後者の浸出液は作用力が強い。著者は紅藻類，褐藻類及び綠藻類中に此物質を含有してゐないものを列擧して居る。 (荻 野 珍 吉)

Hamatococcus pluvialis のカロチノイドに就て

Tischer, J.: Über die Carotinoide von *Hamatococcus pluvialis* II, Z. physiol. Chemie., **252**, 1938, 225～233.

著者は前に (Z. physiol. Chem., **239**, 1936; **250**, 1937) に *Hamatococcus pluvialis* と Euglene と

の Hamatochroms の色素主成分は Eug'enarhodon であると述べてゐるが此の論文に於ては Euglenarhodon の Ester, α-carotin, β-carotin, Hamatoxanthin 及び其他の組成の判らないカロチノイドの存在することを報告して居る。カロチノイドを炭酸石灰に吸着せしめ、アルコールと石油エーテルの混合液を用ひて色素を分離し、色素蠟の場合には之れを加水分解して其酸成分を決定し、且之れの最大吸收部の波長を測定し、Euglenarhodon は Dipalmitat として存在する以外に Euglenarhodon と同一系統に屬する色素成分とパルミチン酸よりも高級な脂肪酸とのエステルが存在して居ると。

（佐久間今朝四）

魚及び魚製品中のヴィタミン B_6 に就いて

Lunde, G. and H. Kringstad: Studies on the vitamin complex. I, The occurrence of the rat anti-dermatitis factor (vitamin B_6) in fish and fish products. Biochem. J., **32**, 1938, 708.

Birch 及び György (Biochem. J., **30**, 1936, 304) は魚にヴィタミン B_6 が多量に含有してゐる事を見てゐる。著者は更に種々なる魚及び魚製品に就いてヴィタミン B_6 の存在を詳細に研究した。György (Biochem. J., **29**, 1935, 741) の用ひた基本餌料に毎日ヴィタミン B_1 を 6r、及び合成ラクトフラビンを 10r づつ附與して 40～50 g の鼠を飼育し、此の鼠に皮膚病が發生するやうになつた時に試料を附與して試驗した。

其の結果によると鱈肝臟には非常に多量のヴィタミン B_6（新鮮物 0·25 g を毎日附與すると有効なり）を含有してゐるが、鱈肉には少量しかなく、寧ろ鮭の肉の方に多く含有してゐた。筒罐詰製品中にも相當多くヴィタミン B_6 を見出す事が出來たと。

（高橋豐雄）

植物組織中の結合せるアスコルビン酸

Reedman, E. J. and E. W. McHenry: Combined ascorbic acid in plant tissues, Biochem. J., **32**, 1938, 85～93.

アスコルビン酸檢出の際、組織を煮沸或は酸加水分解し、之れを抽出分析すると、生の組織を抽出分析する際よりも大なる値が得られるが、之れは通常使用する抽出劑には不溶にして上記の處理により可溶性に變化するアスコルビン酸が組織中に存在するためであるといふ說〔McHenry 並びに Graham (1935), Ahamad (1935), Guha 並びに Pal (1936), Levy (1937)〕、アスコルビン酸が其抽出操作中に酸化酵素による破壞が防止されるためであるといふ說〔Van Eekelen (1935) 並びに Mack (1936, 1937)〕とがある。

著者はアスコルビン酸溶液を作製して馬鈴薯其他 15 種類の植物組織中のアスコルビン酸に及ぼす熱處理の影響、同一組織から種々の抽出處理法により得るアスコルビン酸の量並びに數種類の馬鈴薯中のアスコルビン酸，ヂハイドロ·アスコルビン酸及び蛋白質·アスコルビン酸の量を測定し、植物組織中には蛋白質と結合してゐるアスコルビン酸が存在し、この蛋白質·アスコルビン酸化合物は加水分解によつて容易に還元アスコルビン酸と蛋白質とを生じ、結合アスコルビン酸は或種の植物組織（ハナハボタン，フダンソウ，ニンジン，オランダバウフウ，アカツメグサ，フーヴァード·スクアッシュ等に存在し、ハウレンソウ，キヤベツ，タマネギ，ムギ，エンドウ，アスパラガス，ダイコン等に存在せず）にのみ存在することを見、又吸收曲線を研究して還元アスコルビン酸は蛋白質沈澱物から加水分解によつて得られることを見、更に生物試驗を行つて蛋白質と結合してゐる還元アスコルビン酸は壞血病を防ぎ且つ之れを治癒する力のあることを見てゐる。アスコルビン酸液調製法：植物組織の水浸出物に三鹽化醋酸或は

メタ燐酸を加へ蛋白質·アスコルビン酸化合物を沈澱せしめ、之を 0·2～1·0 %鹽酸で加水分解し、再び三鹽化醋酸或はメタ燐酸を加へ蛋白質を沈澱せしめて除去し、フェノール·インド·フェノール還元性物質を含む溶液を調製した。 (田代敏男)

アオウミガメの脂肪

GREEN, T. G. and T. P. HILDITCH: The fat of the green turtle. Biochem. J., **32**, 1938, 681.

アオウミガメ (*Chelone mydas* LINN.) は海草を主として食し (稀に肉食をする)、此の龜の筋肉脂肪に就いての詳細なる研究は辻本氏 (J. Soc. Chem. Ind., Japan, **40**, 1937, 185 B) に依り小笠原島産のものに就いて報告されてゐるだけである。氏に依ると此の脂肪の脂肪酸はオイレン酸が主要成分で、此の他可成多量なミリスティン酸及びパルミティン酸, ステアリン酸及び高度不飽和酸 (C_{20} 及び多分 C_{18} 酸も存在するであらうと) を含有すると。

著者が Seychelles 島産の龜の肉脂肪に就き分析した結果は辻本氏の結果と大約一致したが、ラウリン酸が可成多量に存在し、即ち全脂肪酸の約 1/6, 飽和酸の約 1/3 であつた。其の性狀は鹼化數 265·9, 酸價 3·2, 沃素化 66·1, 不鹼化物 1·5 %であつて含有脂肪酸の分布は次表の通りである。

飽和脂肪酸		不飽和脂肪酸	
デカノイン酸	0·2 % (mol)	デトラデカノイン酸	1·3 % (mol)
ラウリン酸	13·3	ヘキサデカノイン酸	7·8
シリスティン酸	10·6	C_{18}-酸	39·6
パルミティン酸	17·0	C_{20-20} 酸	6·1
ステアリン酸	4·1		

尙此の脂肪は飽和グリセライド及びトリ·C_{18}-グリセライドを各々約 10 %づつ含有しグリセライドの大部分が少くとも 1 個のオレイン基を有すると。 (高橋豐雄)

ニシン油の組成の季節による變化

LOVERN, J. A.: Fat metabolism in fishes. XII Seasonal changes in the composition of herring fat. Biochem. J., **32**, 1938, 676～680.

著者は曩に (LOVERN and WOOD: J. Mar. Biol. Ass. U. K., **22**, 1937, 281) 英國産鰊の脂肪含有量が四月に最低となり五·六月と急激に增加し、七月に最高となつて、此の値が產卵期まで保たれる事を見た。本報告に於ては鰊油の組成が季節により如何に變化するかを見てゐる。

鰊油は一般魚類の脂肪に比して C_{16}-不飽和脂肪酸の含有量が非常に少く、C_{22}-不飽和脂肪酸が非常に多い、而して C_{18}-不飽和脂肪酸は飽食時の魚に多く、C_{22}-不飽和脂肪酸は饑餓時のものに多い。各不飽和脂肪酸の不飽和度は捕獲した月によつて異つて居り、饑餓時に最低, 飽食時に最高である。鰊は主として *Calanus finmarchicus* を食するが此れの脂肪は高度不飽和脂肪酸を多く含有してゐる (LOVERN: Biochem. J. **24**, 1935, 847)。鰊が此の *Calanus* を多量に攝取し始めると、多量の高度不飽和脂肪酸が一時に體內に入るから、體內に於ける hydrogenation が之に追從し切れないので前述の如く攝餌につれて不飽和度に動搖を生じる。暫時の後大約元の價に復歸するのであると。C_{20} 及び C_{22}-不飽和脂肪酸に於ては hydrogenation が行はれるが C_{16}-不飽和脂肪酸に於ては dehydrogenation が行れる。

(高橋豐雄)

カキの腸內から分離した大腸菌屬に關する研究

TANIKAWA, E.: Biological studies on the organisms of coli-group isolated from the intestines of oysters. Archiv f. Mikrobiol., 8, 1937, 288～306.

著者は海中から採捕したマガキ, イタボガキ, イハガキの 3 種の腸內から無菌的に細菌を分離し、大腸菌に屬するもの 16 種, 263 株を得た。之等の細菌は A, B 及び C 型の 3 種に大別する事が出來、前 2 者は魚型大腸菌であつて次の如き特性を有する。— 桿狀, グラム陰性, 芽胞不形成, ゼラチン溶解, 敏活に運動, キシロース, ラムノース, ドルシトール, ラフィノース, エリスリトールを醱酵せず、適溫 25°～30°C。C 型は *Aerobacter aerogenes* と同じものであると思はれるが人糞による汚染に原因するものとは思はれない。卽ち人型のものとは VOGES-PROSKAUER 試驗に於て異なる。人型及び魚型の大腸菌は次の如き性質が異なる。——運動性, ゼラチン溶解性, キシロール, ラフィノース, ラムノース, ドルシトール, 其の他の炭水化物及び高級アルコール類の醱酵性並びにインドールの生產及び適溫。又著者はカキの自淨作用の實驗を人型及び魚型の大腸菌で行つたが人型大腸菌は數日後には全く存在しない樣になるが魚型大腸菌は 1 週間を經ても存在してゐたと。以上の研究結果から考へて、人型大腸菌がカキに存在してゐると屢々云はれてゐるのは恐らく海中から採取後の處理の不潔に基くものであらうと著者は云つてゐる。 (木 俣 正 夫)

スネリウス號蘭領東印度探檢の際の生物調査記錄

BOSCHMA, H.: Biological data. The Snellius Expedition in the eastern part of the Netherlands East Indies, 1929～1930. 4, 1935.

Snellius 號の航海の目的は主に水理學的並に地理學的の調査であつたが、結果に於ては各觀測點に於けるプランクトンの採集及び沿岸區域に於ける底棲生物の採集で豐富な資料が集積された。生物學的研究結果は雜誌 "Temminckia" 誌上に Biological data of the Snellius Expedition" の題下に發表される豫定である。Crinoidea (CLARK, 1936) は近々發行される。又、Snellius Expedition の諸記錄で既に他に發表されたものも、便宜上本報告に再錄されるものもある。

プランクトン採集網は長さ 1 m, 最大徑 0·5 m のもので、網布地は細目 (130 μ), 中目 (435 μ) 及び粗目 (1 mm) の 3 種を用ひて作つた。尙、Plymouth 研究所から購入したものは細目 (140 μ), 中目 (500 μ), 粗目 (約 1 mm) の 3 種がある。網地は何れも ATKINS の Copper soap で染めた。深層採集には CESTENFELD and JESPERSEN の型を用ひ細目及び中目の網地を以て作り、之に閉鎖裝置を附けた網を使用した。此の外に Dana-Expedition で J. SCHMIDT が使つた Straminpose 網をも併用した。之は網目 2 mm で、長さ 4 m, 最大徑 1·5 m、末端金屬製の採集筒が附けてある。深層採集に最も好結果があつたので航海の中途からは主として之を使用した。Nannoplankton の採集には遠心分離器を用ひ、又 PETTERSSON の "Plankton-catcher" で一定量の海水を漏過集積した。後者の結果からプランクトンと燐酸鹽量の關係を求めんとしたが明瞭な相關が求められなかつたので多くは行はれなかつた。

底棲生物の採集には 5 m のビームのある Agassiz trawl 及び種々の Dredge を使用し、Miller Dunn 製の潛水帽で潛水採集して多數の貴重な資料を集め得た。

最後に生物の採集經過を日記風に記述し、觀測點の ABC 順の表及び觀測點一覽圖が副へてある。

(相 川 廣 秋)

◆最新刊◆

東北帝國大學助教授 理學博士 小久保清治著

海洋生物學

三々判布裝全一冊・三五〇頁・說明圖八〇版・正價四・五〇・送料三三

本書は章を○海洋と生物○海洋研究の沿革○海產動植物○海產生物の培養及飼育○海產生物の生態等に大別し、從來の類書が多く海產動物の分類學を主眼としたるに反し、本書は一般生態學を說かんことを初志とした。卽ち本書の叙述する處は著者獨自の著述機構に基き、主として生物學の實驗的方面を記述すると共に研究法の大要を知らしめ、且多くの圖を揭げて輓近斯學の全貌を紹介して餘す處がない。故に本書は一般動植物學研究者、博物教師、學生のよき參考書たると共に、特に、魚學、海藻並に水產生物研究家にとつて缺くべからざる必讀書である。

著者	書名	價	送料
農學博士 犬飼哲夫著	動物生殖生理學	價二・〇〇	送料・二一
理學士 川本信之著	魚類の生理	價二・八〇	送料・二一
理學博士 小泉清明著	體溫生理學	價三・三〇	送料・二一
理學博士 上野益三著	陸水生物學概論	價三・三〇	送料・二一
山口左仲博士閱 小林久雄著	日本淡水魚類と其寄生蟲	價二・五〇	送料・二一
森喬以著	日本近海の浮游橈脚類	價六・〇〇	送料・三三
日暮忠・木村金太郞・川合角也共著	實驗活用 水產寶典	價四・八〇	送料・二一
前水產講習所長 日暮忠著	收益本位 水產養殖大成	價三・八〇	送料・二一
福岡農林技師 石川久治著	學理實際 養鯉法解說	價一・九〇	送料・二一

東京文理科大學下田臨海實驗所 理學士 酒井恒著

英文 日本產蟹類の研究

III 尖頭類

四六倍判一七〇頁・挿圖五五 原色圖版一四枚・寫眞圖版八

價七圓五十錢 內地送料三十三錢

本書は日本產蟹類の總合的研究の第三報告で、既に東京文理科大學理科報告として發表せる第一報 (Dromiacea), 第二報 (Oxystomata) の續篇である。南洋を除く我國全土に今日迄に知らるる全種類を載錄し、總數一三七、その中新屬二、新種一三、新に我國に發見されしもの、著者の探究により學名の組合せを變更せるもの等二十餘種に上つて居り、頁數、圖版數も第一輯の約三倍になる、實に斯學上の世界的文獻であると共に、動物學上並に水產學上の稀有の必備書である。

發行所 東京市本郷區森川町七〇 振替東京二五七〇〇番 電話小石川(六五九)番 株式會社 養賢堂

農學博士 大島幸吉著

魚粉と魚粕

新刊

菊判八一七頁
挿圖一一八圖
定價 五圓五十錢
送料二十二錢

魚粉及魚粕類の生産、消費、取引關係を全般的に解說綜合せる新著！

著者が北海道釧路沿岸に於ける多年の實地體驗と、歐米視察の際の調査の結果或ひは自ら蒐集せる有益な資料を基礎として、更に益々この方面の調査研究を進め、原料魚の漁業狀態、魚粕の各種製法と其の改良法、世界の生産と消費、輸出入、其の品質、成分と檢査、分析法、取引方法、市價の變遷、肥料、飼料及食料としての効果と將來、行政經營上の諸問題を綜合して一書となしたのが卽ち本書である。支那事變勃發以來の我國經濟界の大難局に對應して、魚粕類の生産、販賣、消費に適切なる新方針を樹立せんためにも、此方面の全面的事情の把握が必要である今日にあつて、斯界關係者の本問題研究に資し、斯業の新生面を迅速に有利に發展せしむるに裨益多き劃期的權威書と謂へよう。

（内容見本進呈）

農學博士 大島幸吉
兩館高等水產學校教授 佐々木衞共著

水産化學實驗法

增訂版

菊判三六〇頁
價二・八〇 送・一四

水産專門學校及水産學校等の水産化學實驗の教科書及參考書並に水産關係の特殊化學を研究せんとする人々に必要な實驗參考に供するもの。今回增訂せられるに當つては海水の分析法を詳述し、燐酸鹽・硝酸鹽・珪酸鹽等の微量定量法及海藻中の濃度定量法、蛋白質の消化率測定法其他を加へてゐる。

工學博士 辻本滿丸著

肝油の研究

菊判六六三頁 價七・〇〇 送・二二

斯界の第一人者辻本博士の多年の研究成果並に他の著しき業績を併せ收めたもの、魚類をはじめ廣く頭足類・甲殻類・兩棲類・爬蟲類・鳥類・哺乳類等の肝油及肝臟脂肪物質を詳述し、就中板鰓類の實驗成果を報告する。

工學博士 上野誠一著 訂正增補版

油脂化學及油脂各論

菊判一、六四〇頁 價一一・〇〇 送・三〇

本邦斯界の權威たる著者がその蘊蓄を傾倒して斯學の基礎的要綱を說き、各種油脂臘の成分・性狀また應用を述べた定評ある名著。今般斯學の進歩的狀勢に卽應した修正增補を施し、約七〇〇頁の增頁となつてゐる。

農學博士 鈴木梅太郎・他十一氏共著

榮養食品事彙

四六判 六一〇頁
價四・五〇 送・一四

醫學博士 藤卷良
醫學博士 有本邦太郎共著

榮養と食品の化學

全訂改版

菊判 四二五頁
價三・〇〇 送・一四

理・農學博士 田所哲太郎編

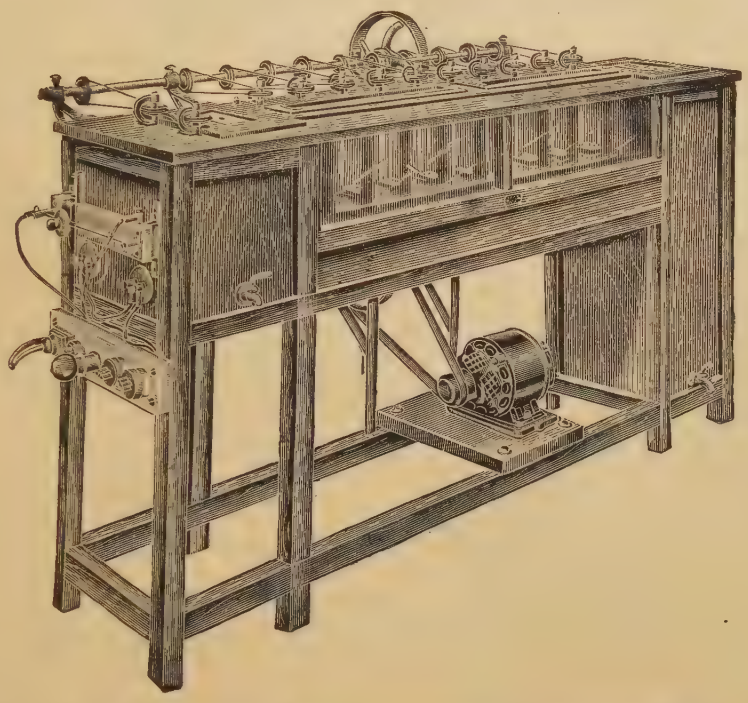
全訂新改版 食品化學

菊判 總論三二二頁 各論五〇九頁
價二・八〇 四・〇〇 送（各）・一四

（發行所）東京日本橋通 丸善株式會社
大阪 神戸 京都 名古屋 横濱 福岡 仙臺 札幌 京城
（振替東京第五番）
東京＝神田・三田・早稻田・丸ビル・（日吉）

適　温　器

農林省水産講習所教授
理學博士　田内森三郎先生　考　案



氣溫以下より氣溫以上迄同時に數個の 恒溫室を得らる魚卵昆蟲卵の孵化、昆蟲プランクトン細菌等の繁殖、 其他溫度關係の研究に是非共必要にして然も連日使用なし得る適溫器

【型　甲】

電力ナキ避地ニ携帶使用スルタメ攪拌裝置ヲ省キテ熱源トシテ石油**ランプ**ヲ使用セリ冷源ハ氷ヲ使用ス

【型　乙】

精密ナル實驗ニ適スル爲メ熱源トシテ電熱器ヲ使用シ電動攪拌裝置ヲ備フ冷源ハ氷ヲ使用ス

((型錄進呈))

理化學器械一般製作

吉田製作所

東京市下谷區東黑門町二十八番地
電話下谷(83)二六二〇番

檢鱗裝置

農林省水產講習所教授

理學博士 田內森三郎先生 御指導

顯鏡臺に魚鱗を置き電燈反射鏡により投影板に輪層を最も正確明瞭に投影する裝置。

1. 「レンズ」は普通 35 倍 50 倍を使用し大型鱗には 20 倍小型鱗には 80 倍のものを使用す。

2. 資料を顯鏡臺にのせ、投影板上部の把手により容易に且つ迅速に焦點を合すことを得て、投影板全面一樣に正確且つ明瞭なる像を出現せしめ得。

3. 尙輪層間の距離を直ちに測定し又は寫生し得。

高級光學器械、精密測定器具器械、赤外紫外線裝置、
照度計、特殊レンズプリズム類、設計製作

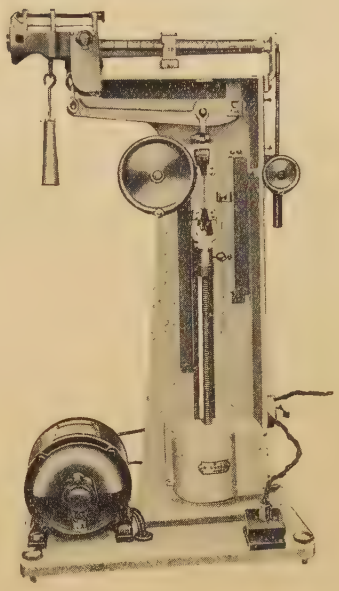
若狹光學研究所

神奈川縣逗子町逗子六四壹番地

電話[長]逗子百〇七番

精密糸張力試験機

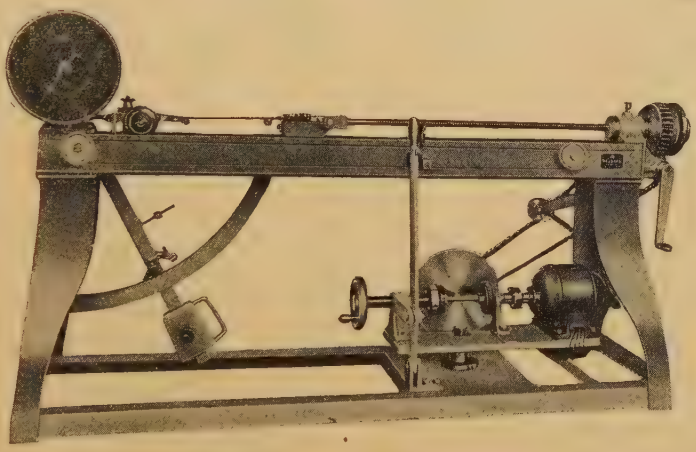
電動手動兩様式



本機は錦糸の如き細線の精密なる張力試験に適する外釣針の試験をも行ひ得るものにして卓上に於て極めて輕便に使用し得べし左方把手車は働力用にして右方把手車は計量用とす又伸張測定用副尺付伸張計を備へ十分の一粍まで正確に測定し得べし。

横置型張力試験機

電動機直結式



御申越次第型錄送呈ス。

本機は護謨、織布、皮革、繩、太糸等の比較的長き試料の試験に適し感度鋭敏にして指度正確なり働力は電動機を直結とし特殊なる速度變換裝置を以て簡便に操縦し得べし又伸張計は弊所獨特の輪狀帶を用ひ試料の長さ變化するも常に零點より始働し輕快に作働して 1/10 粍まで測定し得べし。

試驗機類及各種研究用
機械器具類專門製作

森試驗機製作所

東京市品川區大崎本町一ノ七五
電話高輪(44)四一三九番

B.N 中北製作所

BN ＃308
ヒユーミド・スタツト

濕度自動調節スヰッチ

型式　BN ＃308型

ヒユーミド，スタット

溫度・壓力・濕度・水準により
操作する各種自働スヰッチ・
ヴァルブ八拾餘種製作

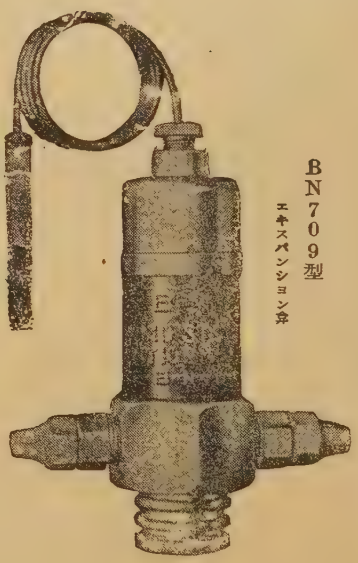
メチール冷凍機用

サーモスタチック

自動エキスパンション弁

型式　BN ＃709型

管徑　高壓側 3/8″（管銅）
　　低壓側 1/4″（〃）



BN709型
エキスパンション弁

型錄呈上

本社・工場　大阪市北區天滿橋北詰　電話堀川 2713 2714 2715 番

東京營業所　東京市芝區金杉町四ノ二二　電話三田 1510 番

滿洲國總代理店　株式會社　安宅商會機械部　大連市山縣通東拓ビル

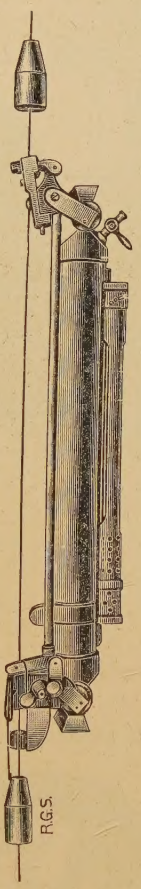
本邦唯一

海洋觀測·陸水學·水理生物調査器械

製作輸出

ナンセン式深海用顚倒採水器

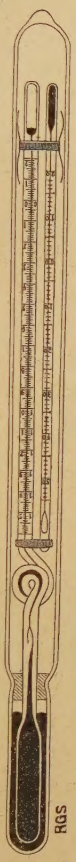
本機ハ海洋學ノ權威ナンセン博士ノ御考案ニ成ルモノニシテ輕量ナルヲ以テ數個ノ聯結使用ニ適シ取扱極メテ容易且至便ニシテ聯結深海用トシテハ理想的ノモノデアリマス。目下各水產試驗場ヨリ多數御用命ヲ蒙リツヽアリ



純國產優秀精確、十分ノ一目盛

顚倒寒暖計（補正寒暖計付）

中央氣象臺檢定證付



英國及獨逸製品ト比較シ同等以上ノ性能ヲ有スル純國產顚倒寒暖計ヲ提供シ得ル事ヲ誇リト致シテ居リマス。是非共御使用御比較ヲ乞フ

（防壓式及不防壓式ノ二種アリ）

（登錄商號離合社）

理化學器械製作株式會社

東京市神田區鍛冶町一丁目二番地

電話神田（25）（直通）一五一三・二一九四 二一九八

振替東京三〇六番 四八一二七番

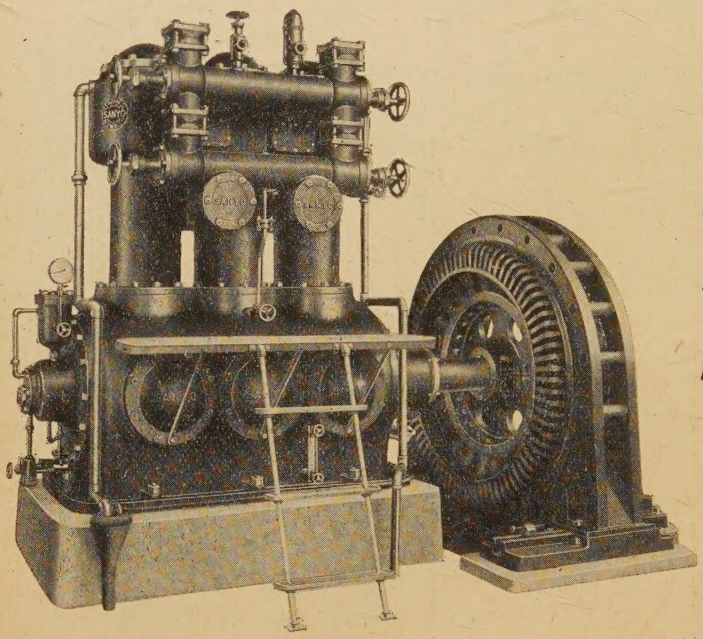
大阪市北區北同心町一丁目十六番地

電話堀川（35）二八八番

振替大阪二〇四八番

國產の權威

二〇〇噸同期電動機直結型壓縮機



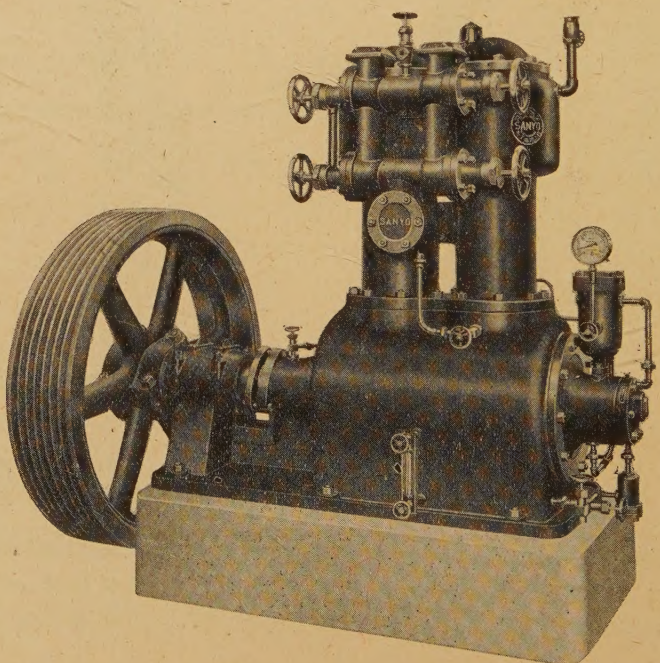
SM式 製氷機械と冷藏裝置

納入臺數 總噸數 壹、貳〇〇臺 二〇、〇〇〇餘噸

本社の特徴

- 技術者優秀
- 工場完備
- 納入迅速
- 確實低廉

九吋×九吋アンモニア壓縮機



會社名合

山陽鐵工所

大阪市港區北境町四丁目七

電話 長西 一九二六 西一四七五

日本水産學會例會

九月例會。九月十日（第二土曜日）午後一時水産講習所第二十二教室に於て。

1. 水温の年變化から見た深い淡水湖の循環……岡田光世氏 小川朋次郎氏（30分）
2. 豪雨と旱魃の海況漁況に及ぼす影響に就て……宇田道隆氏（20分）

十月例會。十月八日（第二土曜日）午後一時水産講習所第二十二教室に於て。

1. 網絲の彈性履歴に關する一つの實驗……安田秀明氏（20分）
2. ペニマス脂肪含有量の季節的變化……谷正二氏 袖山禮二氏（20分）

爾後の例會は十一月十二日，十二月十日開催の豫定。

日本水産學會第五回大會

十月一·二·三日北海道余市町及び小樽市に於て開催。

會員移動

入會。石田孝志氏　木村鎚郎氏　清野文二氏　木場一夫氏　荒井玄蕃氏　岡本武雄氏
田島勝雄氏　大友渉氏　堀江善逸氏　高田重之氏

昭和十三年九月十日印刷
昭和十三年九月十五日發行
第七卷第三號

本號定價70錢　送料六錢
年六回發行
一年分前金四圓（送料三十六錢）

編輯兼發行者　三宅驥一
東京市深川區越中島水産講習所内

印刷者　島連太郎
東京市神田區美土代町十六番地

印刷所　三秀舍
東京市神田區美土代町十六番地

發行所　日本水産學會
東京市深川區越中島水産講習所内
振替口座東京五九五二九

發賣所　岩波書店
東京市神田區一ツ橋通町
電話九段（33）代表番號 0187（4）
振替口座東京二六二四〇